LUMELCO SOLAR

LA ENERGÍA DE TU VIDA

Manual Técnico

Colectores Solares Planos
Equipos de Circulación Forzada

LUMELCO

www.lumelco.es

12/05

LUMELCO SOLAR

LA ENERGÍA DE TU VIDA

Manual Técnico

Colectores Solares Planos
Equipos de Circulación Forzada

Índice

1. Información General 4
1.1. Energía Solar Térmica 4
1.2. Radiación solar en España 4
2. Aplicaciones 6
2.1. Cálculo de necesidades en ACS 6
3. Características de los colectores planos 7
3.1. Colector solar plano selectivo
3.2. Colector solar plano negro
4. Datos técnicos 8
5. Dimensiones exteriores 10
6. Montaje 11
6.1. Montaje entre colectores en serie y en paralelo 11
6.2. Características comunes en ambas configuraciones 12
6.3. Elementos de un equipo de circulación forzada 13
6.4. Estructuras de montaje 15
6.4.1. Montaje de la estructura soporte en superficie plana y sobre tejado para dos colectores planos 16
6.4.2. Montaje de la estructura soporte en superficie plana y sobre tejado para tres colectores planos 18
7. Elementos adicionales de un sistema de energía solar térmica 20
7.1. Regulaciones electrónicas 20
7.2. Anticongelante 21
7.3. Grupo solar 22
7.4. Interacumuladores 25
7.4.1. Interacumuladores Monovalentes 26
7.4.2. Interacumuladores Bivalentes 28
8. Ejemplos de instalaciones de equipos de circulación forzada 30
9. Conexión entre colectores 32
10. Puesta en marcha 34
11. Precauciones de seguridad 35
12. Mantenimiento 36
13. Resolución de incidencias 36

LUMELCO SOLAR
LA ENERGÍA DE TU VIDA

1. Información General

1.1. Energía Solar Térmica

El Sol es una fuente de energía inagotable, limpia, respetuosa con el medio ambiente y gratuita.

Hoy en día es muy importante la búsqueda de energías alternativas, no contaminantes e inagotables, las conocidas como energías renovables, que sustituyan a los combustibles fósiles, contaminantes y escasos, con el fin de preservar nuestro entorno sin perjudicar a las futuras generaciones.

España es un país privilegiado para el uso de sistemas de energía solar ya que aúna la tecnología necesaria, un marco legal propicio y, sobre todo, una elevada insolación durante todo el año.

La energía solar térmica se basa en el calentamiento de un líquido caloportador mediante un sistema muy sencillo: los colectores solares convierten la radiación en calor, éste se transmite a un líquido interno que lo intercambiará con el fluido a calentar destinado a un uso concreto.

Las principales aplicaciones de la energía solar térmica son la producción de A.C.S. (Agua Caliente Sanitaria), calefacción, climatización, calentamiento de piscinas, usos industriales… con este sistema se pueden satisfacer las necesidades de viviendas, residencias, hospitales, centros deportivos, camping, industria, etc…

LUMELCO SOLAR
LA ENERGÍA DE TU VIDA

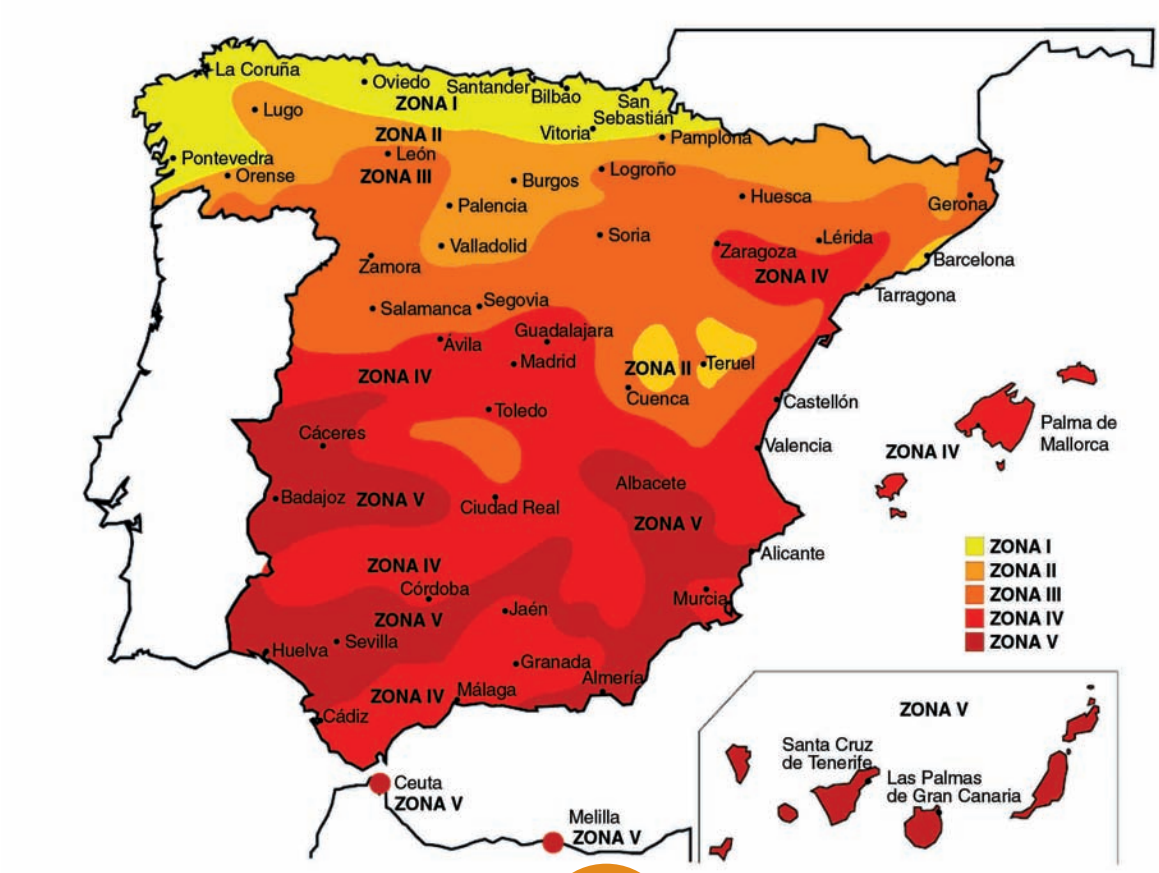
Lumelco Solar es una división dentro de Lumelco dedicada exclusivamente a la energía solar. Este área está integrada por ingenieros especializados en esta materia que le ayudarán a proyectar sus instalaciones y responderán a cualquier duda que tenga. Somos conscientes de la relevancia y el auge que está teniendo la energía solar en España y queremos poder ofrecerle todos los productos y soporte técnico que necesite para llevar a cabo sus proyectos e instalaciones. Porque en Lumelco consideramos que cada cliente es único y debemos adaptarnos a cada necesidad concreta que tengan, cuenten con nosotros.

1.2. Radiación solar en España

Los niveles de radiación solar varían a lo largo de la geografía española. Por tanto, se pueden definir distintas zonas homogéneas teniendo en cuenta la Radiación Solar Global media diaria por año sobre superficie horizontal (H):

Radiación solar global

Zona climática	MJ / m²	kWh / m²
I	H<13,7	H<3,8
II	13,7≤H<15,1	3,8≤H<4,2
III	15,1≤H<16,6	4,2≤H<4,6
IV	16,6≤H<18,0	4,6≤H<5,0
V	H≥18,0	H≥5,0



A continuación se especifica la zona climática en la que se encuadran determinadas poblaciones de relevancia:

A CORUÑA	A Coruña	I
	Ferrol	I
	Santiago de Compostela	I
ALAVA	Vitoria - Gasteiz	I
ALBACETE	Albacete	V
	Almansa	IV
	Hellin	V
ALICANTE	Alicante	V
	Denia	IV
	Elche	V
ALMERÍA	Almería	V
	El Ejido	V
	Roquetas de Mar	V
ASTURIAS	Gijón	I
	Oviedo	I
ÁVILA	Ávila	III
BADAJOZ	Almendralejo	V
	Badajoz	IV
	Mérida	V
BARCELONA	Badalona	II
	Barcelona	II
	Manresa	III
	Sabadell	III
BURGOS	Aranda del Duero	II
	Burgos	II
	Miranda de Ebro	I
CÁCERES	Cáceres	V
	Plasencia	V
CÁDIZ	Algeciras	III
	Cádiz	IV
	Jerez de la Frontera	V
CANTABRIA	Santander	I
	Torrelavega	I
CASTELLÓN	Castellón de la Plana	IV
	Villareal	IV
	Vinaroz	IV
CEUTA	Ceuta	V
CIUDAD REAL	Ciudad Real	IV
	Puertollano	IV
	Valdepeñas	IV
CÓRDOBA	Baena	V
	Córdoba	IV
	Lucena	V
CUENCA	Cuenca	II
GERONA	Figueras	III
	Gerona	III
	Olot	III
GRANADA	Granada	IV
	Guadix	IV
	Motril	V
GUADALAJARA	Guadalajara	IV
GUIPUZCOA	Irun	I
	Mondragón	I
	San Sebastián	I
HUELVA	Huelva	V
HUESCA	Huesca	III
I. BALEARES	Ibiza	III
	Menorca	III
	Palma de Mallorca	III
JAÉN	Jaén	IV
	Linares	IV
	Úbeda	V
LA RIOJA	Logroño	II
LAS PALMAS	Arrecife	V
	Las Palmas de G.C.	V
LEÓN	León	III
	Ponferrada	II
LUGO	Lugo	II
LÉRIDA	Lérida	III
MADRID	Alcalá de Henares	IV
	Aranjuez	IV
	Madrid	IV
	Majadahonda	III
MÁLAGA	Málaga	IV
	Marbella	IV
	Ronda	III
MELILLA	Melilla	V
MURCIA	Caravaca de la cruz	V
	Cartagena	IV
	Murcia	IV
NAVARRA	Pamplona	I
	Tudela	II
ORENSE	Orense	I
PALENCIA	Palencia	II
PONTEVEDRA	Pontevedra	I
	Vigo	I
SALAMANCA	Salamanca	III
S. C. TENERIFE	Puerto de la cruz	V
	Sta. Cruz de Tenerife	V
SEGOVIA	Segovia	III
SEVILLA	Écija	V
	Sevilla	V
	Utrera	V
SORIA	Soria	III
TARRAGONA	Reus	III
	Tarragona	III
	Tortosa	IV
TERUEL	Teruel	II
TOLEDO	Talavera de la Reina	IV
	Toledo	IV
VALENCIA	Gandia	IV
	Paterna	IV
	Valencia	IV
VALLADOLID	Medina del Campo	III
	Valladolid	II
VIZCAYA	Bilbao	I
	Getxo	I
	Sestao	I
ZAMORA	Zamora	III
ZARAGOZA	Zaragoza	IV

Fuente: Borrador del nuevo Código Técnico de Edificación (CTE).

2. Aplicaciones

2.1. Cálculo de las necesidades de Agua Caliente Sanitaria (ACS)

La demanda energética en instalaciones de ACS viene dada por el volumen de consumo diario, las temperaturas de preparación y las temperaturas de agua fría.

De forma general, se pueden considerar como consumos unitarios máximos a una temperatura de preparación de 45ºC, según el criterio de consumo, los que se muestran a continuación:

Criterio de consumo	Litros / día
Viviendas unifamiliares	40 por persona
Viviendas multifamiliares	30 por persona
Hospitales y clínicas	80 por cama
Hoteles (4 estrellas)	100 por cama
Hoteles (3 estrellas)	80 por cama
Hoteles/Hostales (2 estrellas)	60 por cama
Hostales/Pensiones (1 estrella)	50 por cama
Residencias (ancianos, estudiantes, etc.)	80 por cama
Escuelas	5 por alumno
Oficinas	5 por persona
Gimnasios	30 a 40 por usuario
Restaurantes	8 a 15 por almuerzo

Fuente: IDAE

En el uso residencial el cálculo del número de personas por vivienda deberá hacerse utilizando como valores mínimos los que se relacionan a continuación:

Nº de dormitorios	1	2	3	4	5	6	7
Nº de personas	1,5	3	4	6	7	8	9

Pasos a seguir en el cálculo del número de captadores para el calentamiento de ACS:

a) Estimación del consumo diario de agua caliente

Cada persona consume aproximadamente 40 l/día.

b) Estimación de la capacidad del acumulador

La capacidad del acumulador debe ser aproximadamente el consumo diario.

c) Estimación de la superficie de captadores

De forma aproximada, por cada 75 litros de acumulación se debe emplear 1 m^2 de captación, aunque se admite un intervalo entre 50 l/m^2 y 100 l/m^2.

d) Supervisión de los resultados en función de determinados factores a tener en cuenta.

Comprobación de los resultados teniendo en cuenta determinados factores como la inclinación de los colectores, la orientación del tejado o la ubicación de la instalación (datos climáticos).

Ejemplo: Zona climática IV

- 8 personas consumen 320 litros/día (M)
- RITE recomienda que el volumen de acumulación (V) se sitúe entre el 80 y el 100% del consumo, 0,8 M < V ≤ M, es decir:

  0,8 x 320 < V ≤ 320, nos daría un volumen de 300 litros.
- La superficie necesaria de captación estaría en el intervalo de 3 y 6 m^2 en función del volumen elegido.
- Ubicación: Madrid (Inclinación aproximadamente igual a la latitud del lugar ⟶ 40º)
- Orientación lo menos desviado del Sur que sea posible.

  En este caso emplearemos dos colectores solares planos selectivos, modelo ST-2500 con una superficie de absorción de 4,64 m^2.

  Con estos datos resultaría una cobertura solar media de 71% (Julio y Agosto por encima del 100%)

3. Características de los colectores planos

3.1. Colector solar plano Selectivo

- Absorbedor con recubrimiento selectivo de titanio, idóneo para instalar en todos los lugares, incluso, con irradiación difusa y bajas temperaturas.
- Carcasa de aluminio anodizado, resistente a condiciones climatológicas adversas: humedad elevada y zonas junto al mar.
- Fuerte aislamiento trasero (40 mm. de fibra de roca) y lateral (20 mm. fibra de vidrio), minimiza las pérdidas térmicas.
- Cristal solar prismático (cristal templado).
- Captador solar de alta eficiencia y rendimiento.
- Unión del absorbedor y la parrilla de tubos con ultrasonidos.

ST-2000 y ST-2500

3.2. Colector solar plano Negro

- Colectores solares planos de pintura mate selectiva.
- Ideales para grandes instalaciones y para zonas con alta irradiación solar.
- Carcasa de aluminio anodizado, resistente a condiciones climatológicas adversas.
- Fuerte aislamiento trasero (40 mm. de fibra de roca) y lateral (20 mm. fibra de vidrio), minimiza las pérdidas térmicas.
- Cristal solar prismático (cristal templado).
- Unión del absorbedor y la parrilla de tubos con ultrasonidos.
- Facilidad y versatilidad de instalación, permite un importante ahorro de tiempo de montaje.

STEEL-2000 y STEEL-2500

4. Datos Técnicos

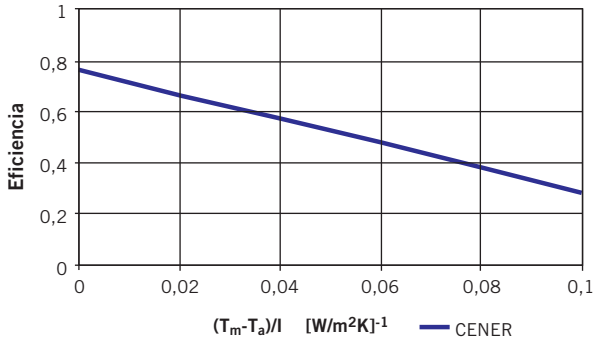
Colectores Solares Planos Selectivos

			ST-2000	ST-2500
Dimensiones	Total (lxbxh) (mm)		2.050 x 1.010 x 90	2.050 x 1.275 x 90
	Superficie bruta (m^2)		2,1	2,61
	Superficie de absorción (m^2)		1,8	2,32
Marco			Aluminio	Aluminio
Cristal	Material		Cristal solar templado	Cristal solar templado
	Espesor (mm)		4	4
Absorbedor	Tipo de absorbedor		Cobre	Cobre
	Recubrimiento		Selectivo de Titanio	Selectivo de Titanio
	Absortividad		95 % ± 2 %	95 % ± 2 %
	Emisividad		5 % ± 3 %	5 % ± 3 %
	Soldadura		Con plata	Con plata
Aislamiento	Térmico trasero		Fibra de roca 40 mm.	Fibra de roca 40 mm.
	Térmico lateral		Fibra de vidrio 20 mm.	Fibra de vidrio 20 mm.
	Conductividad (W/mK)		0,032 / 0,034	0,032 / 0,034
	Junta estanqueidad		EPDM	EPDM
Fluido	Tipo de fluido		Agua + Glicol	Agua + Glicol
	Volumen de fluido (litros)		1,8	2,71
	Caudal recomendado (l/h)	Mín.	65	80
		Máx.	130	170
Parámetros ensayados	Coeficiente óptico		0,72 (1)	0,7671 (2)
	K1		0,33 (1)	3,7479 W/m^2 K (2)
	K2		0,2 (1)	0,0147 W/m^2 K^2 (2)
	Coeficiente óptico		0,73 (1)	-
	Coeficiente de Pérdidas		0,44 (1)	-
Temperatura máxima (ºC)			120	120
Presión (bar)	En operación		7	7
	Máxima		10	10
Tipo de tubería	Conexión hidráulica (mm)		22	22
	Diámetro tubos internos (mm)		10	8
Pérdida de carga (mbar)	50 l/h		0,59	0,92
	700 l/h		4,51	4,93
Máximo número de paneles en paralelo			6	6
Peso (Kg)	En vacío		39,84	48,00
	Lleno		41,64	50,71

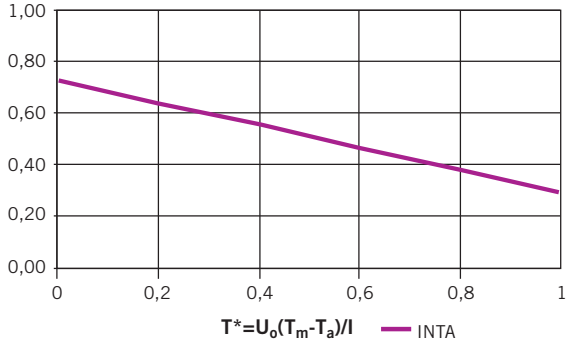
(1) Conforme al ensayo del INTA (2) Conforme al ensayo CENER

Curvas de rendimiento colectores Solares Planos Selectivos

CURVA DE RENDIMIENTO CUADRÁTICA CENER ST 2500



CURVA LINEAL DE RENDIMIENTO INTA ST 2000

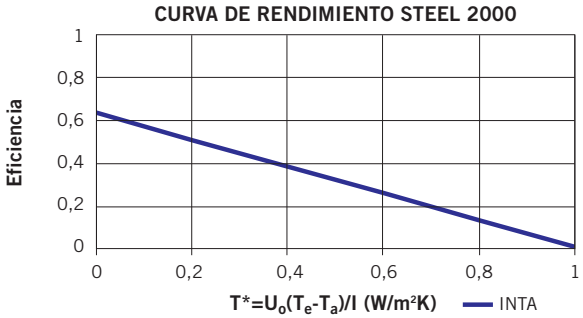


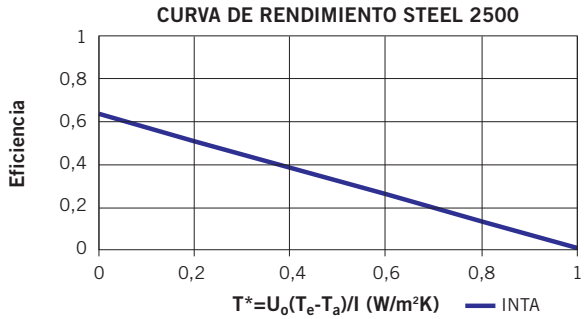
Colectores Solares Planos Negros

			STEEL-2000	STEEL-2500
Dimensiones	Total (lxbxh) (mm)		2.050 x 1.010 x 90	2.050 x 1.275 x 90
	Superficie bruta (m^2)		2,1	2,61
	Superficie de absorción (m^2)		1,8	2,32
Marco			Aluminio	Aluminio
Cristal	Material		Cristal solar templado	Cristal solar templado
	Espesor (mm)		4	4
Absorbedor	Tipo de absorbedor		Cobre	Cobre
	Recubrimiento		Pintura mate selectiva	Pintura mate selectiva
	Absortividad		95 % ± 2 %	95 % ± 2 %
	Emisividad		5 % ± 3 %	5 % ± 3 %
	Soldadura		Con plata	Con plata
Aislamiento	Térmico trasero		Fibra de roca 40 mm.	Fibra de roca 40 mm.
	Térmico lateral		Fibra de vidrio 20 mm.	Fibra de vidrio 20 mm.
	Conductividad (W/mK)		0,032 / 0,034	0,032 / 0,034
	Junta estanqueidad		EPDM	EPDM
Fluido	Tipo de fluido		Agua + Glicol	Agua + Glicol
	Volumen de fluido (litros)		1,8	2,71
	Caudal recomendado (l/h)	Mín.	65	80
		Máx.	130	170
Parámetros ensayados	Coeficiente óptico		-	-
	K1		-	-
	K2		-	-
	Coeficiente óptico		0,63476 (1)	0,63476 (1)
	Coeficiente de Pérdidas		0,6220 (1)	0,6220 (1)
Temperatura máxima (ºC)			120	120
Presión (bar)	En operación		7	7
	Máxima		10	10
Tipo de tubería	Conexión hidráulica (mm)		22	22
	Diámetro tubos internos (mm)		10	8
Pérdida de carga (mbar)	50 l/h		0,59	0,92
	700 l/h		4,51	4,93
Máximo número de paneles en paralelo			6	6
Peso (Kg)	En vacío		39,84	48
	Lleno		41,64	50,71

(1) Conforme al ensayo del INTA

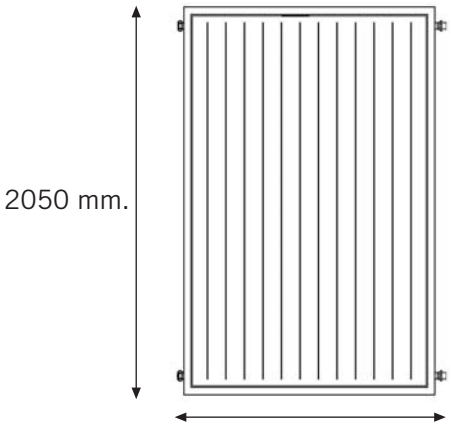
Curvas de rendimiento colectores Solares Planos Negros





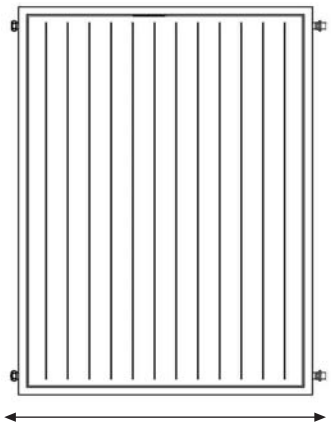
5. Dimensiones Exteriores

ST-2000 y STEEL - 2000



1010 mm.
fondo: 90 mm.

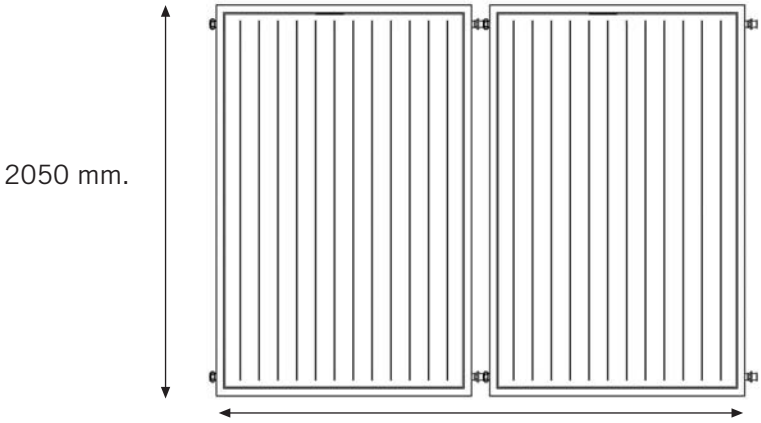
ST-2500 y STEEL - 2500



1275 mm.
fondo: 90 mm.

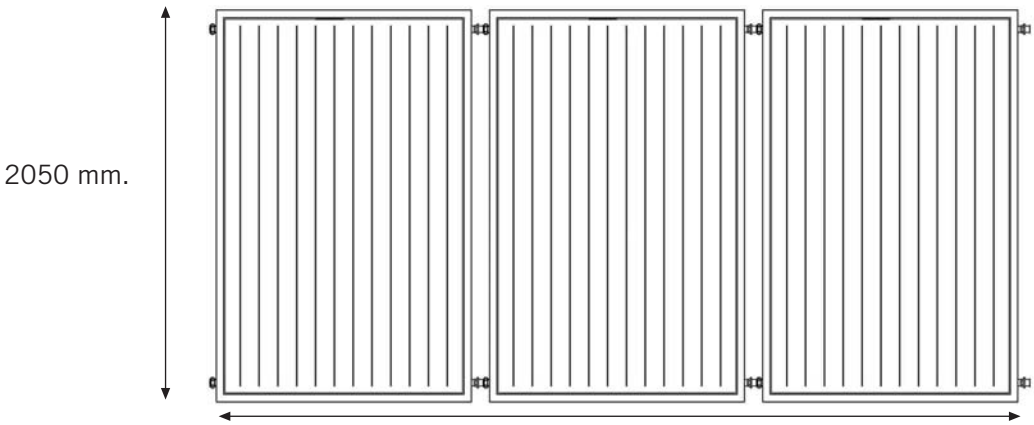
Dimensiones de los colectores instalados

2 colectores



ST-2000 y STEEL-2000: 2060 mm.
ST-2500 y STEEL-2500: 2590 mm.

3 colectores

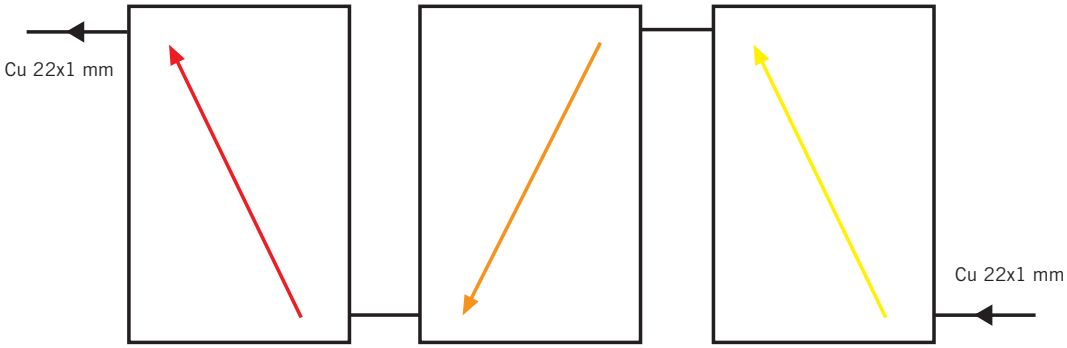


ST-2000 y STEEL-2000: 3110 mm.
ST-2500 y STEEL-2500: 3905mm.

6. Montaje

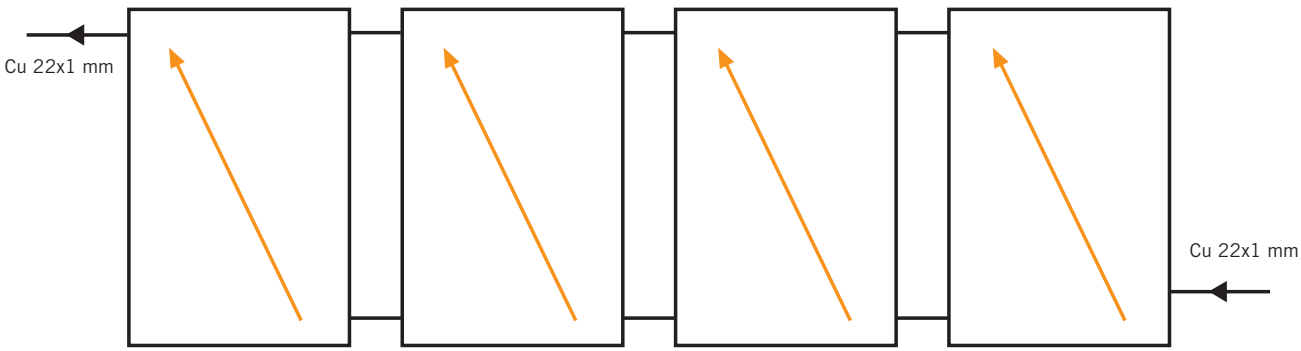
6.1. Montaje entre colectores en serie y en paralelo

Ejemplo de conexión de colectores planos en serie



Finalidad	Aumenta al máximo posible la temperatura del fluido
Caudal	Mismo caudal por captador que en el total de la batería
Pérdida de carga	La suma de pérdidas de carga de los captadores es la total de la batería
Limitaciones	Hasta 3 captadores en serie como máximo[1]

Ejemplo de conexión de colectores planos en paralelo



Finalidad	Aumentar al máximo posible el volumen de fluido calentado
Caudal	La suma de caudales de cada captador es el total de la batería
Pérdida de carga	Misma pérdida de carga por captador que en el total de la batería (aprox.)
Limitaciones	Hasta 6 captadores en paralelo como máximo

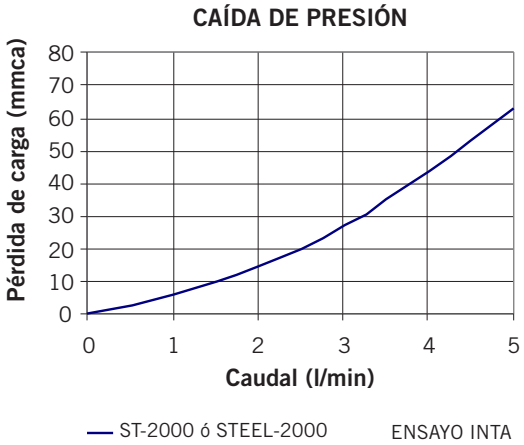
[1] Según recomendaciones IDAE.

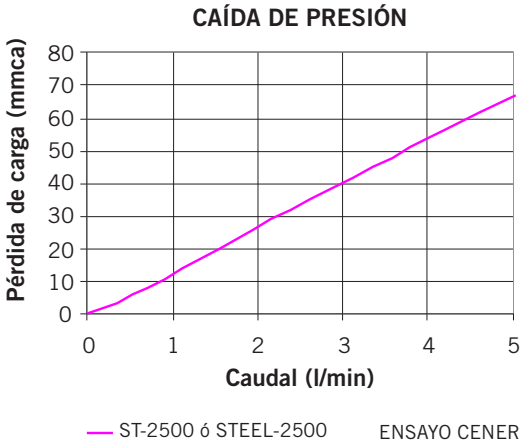
6. Montaje

6.2. Características comunes en ambas configuraciones

- Ida solar más corta que retorno solar, para minimizar las pérdidas térmicas
- Caudal recomendado por captador: 40 l/(hxm^2) – 80 l/(hxm^2)
- Pérdida de carga de los captadores ST-2500 y ST-2000:

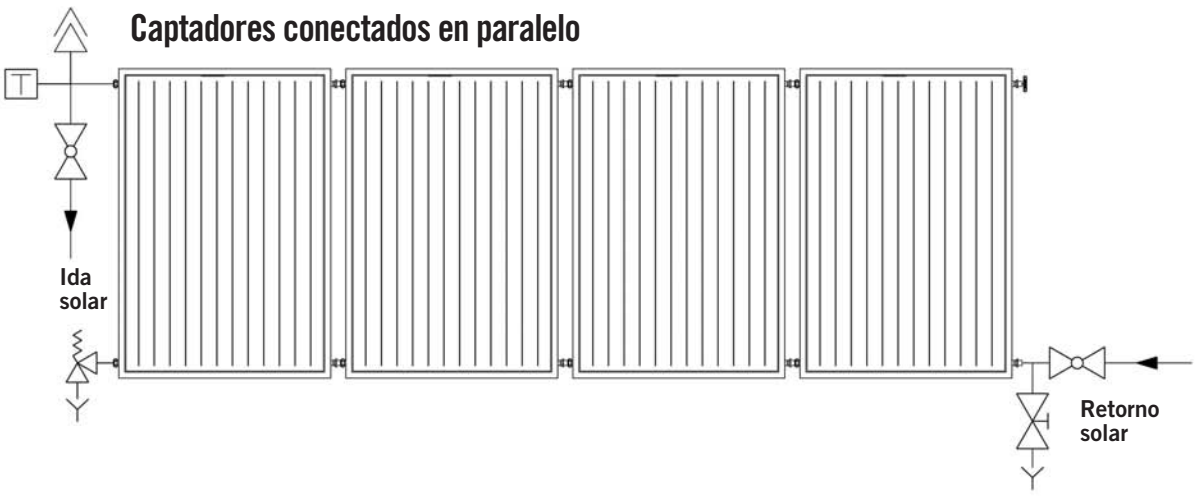
La caída de presión producida en los colectores es sólo una parte de la producida total en el circuito. Habrá que tener en cuenta, además de la caída en los colectores, la producida en las tuberías del circuito, el intercambiador de calor (interno o externo), etc.



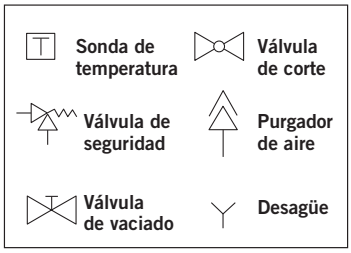


En instalaciones con varias baterías de colectores, se deben instalar llaves de corte en la entrada y salida del fluído, así como válvula de seguridad en el terminal inferior que quede libre.

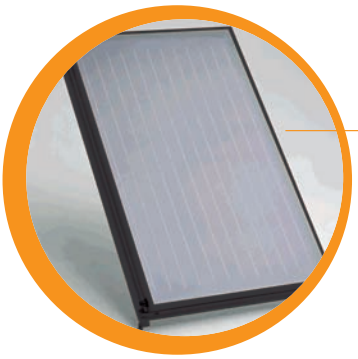
Captadores conectados en paralelo



Captadores conectados en serie

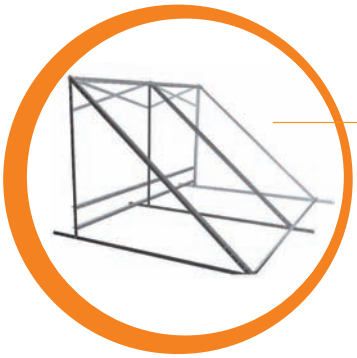


6.3. Elementos de un equipo de circulación forzada



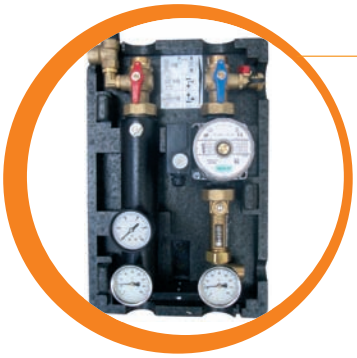
Colectores solares planos

- Hacen la conversión de la energía obtenida de la radiación solar en energía térmica para el calentamiento de un fluído.
- Absorbedor con recubrimiento selectivo de titanio, idóneo para todos los lugares incluso para aquellos con bajas temperaturas e irradiación difusa.
- Cristal templado de 4 mm. de espesor, muy resistente.
- Alto rendimiento.



Soportes

- Aseguran la fijación de los captadores solares independientemente de la orientación que se les dé.
- Una única estructura de montaje que sirve tanto para superficie plana como para tejado inclinado.



Grupo solar

- Produce la circulación del fluido de trabajo en el circuito primario. Las instalaciones compensadas hidráulicamente y bien purgadas, garantizan un rendimiento energético óptimo.

Vaso de expansión

- Compensa los cambios de volumen de fluido de trabajo ocasionados por la dilatación térmica y sirve, también, para mantener la presión en el circuito, impidiendo la introducción de aire en éste cuando el sistema vuelve a enfriarse.

6. Montaje

6.3. Elementos de un equipo de circulación forzada

Regulación electrónica:

- Permite sacar el máximo rendimiento al calor y optimizar el funcionamiento de la instalación solar. El control diferencial de la temperatura asegura un continuo flujo de energía térmica, de los colectores al interacumulador, a través de una orden electrónica a la bomba de circulación.
  - 2 sondas de temperatura con sus correspondientes vainas.
  - 1 salida de relé.
  - pantalla digital.
  - regulación diferencial de temperaturas de arranque y parada (histéresis).
  - alarma en caso de mal funcionamiento.
  - protección anticongelación.

Interacumulador

- Recoge la energía térmica de los captadores para almacenarla hasta que sea necesario su consumo.
- Ánodo de magnesio que garantiza una protección duradera contra la corrosión.
- Aislamiento térmico de poliuretano libre de CFC&FCKW, de 65 mm. de espesor.
- Limpieza mediante chorro de arena.
- Doble control de estanqueidad antes y después del esmaltado.
- Revestimiento interior esmaltado a 850ºC.
- Acabado exterior con forro de polipropileno.

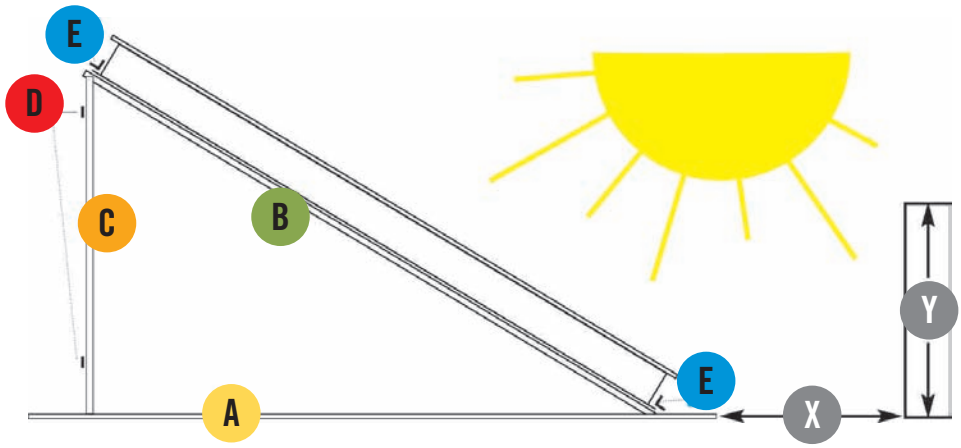
Anticongelante

- Sirve para evitar la congelación en el circuito primario del colector. Debe consultar la proporción de mezcla con agua que debe de hacerse en función de las condiciones climáticas del lugar de instalación.

6.4. Estructuras de montaje

El equipo solar debe instalarse en un lugar donde no haya ningún objeto que obstaculice la recepción del sol.

Cuadro de distancias mínimas del equipo en relación a los obstáculos



Latitud geográfica	Distancia mínima entre colector y obstáculo
0º - 25º	X = 1,0 x Y
25º - 35º	X = 1,5 x Y
35º - 45º	X = 2,0 x Y
45º - 50º	X = 2,5 x Y
50º o más	X = 3,0 x Y

Dimensiones de las piezas de la estructura soporte

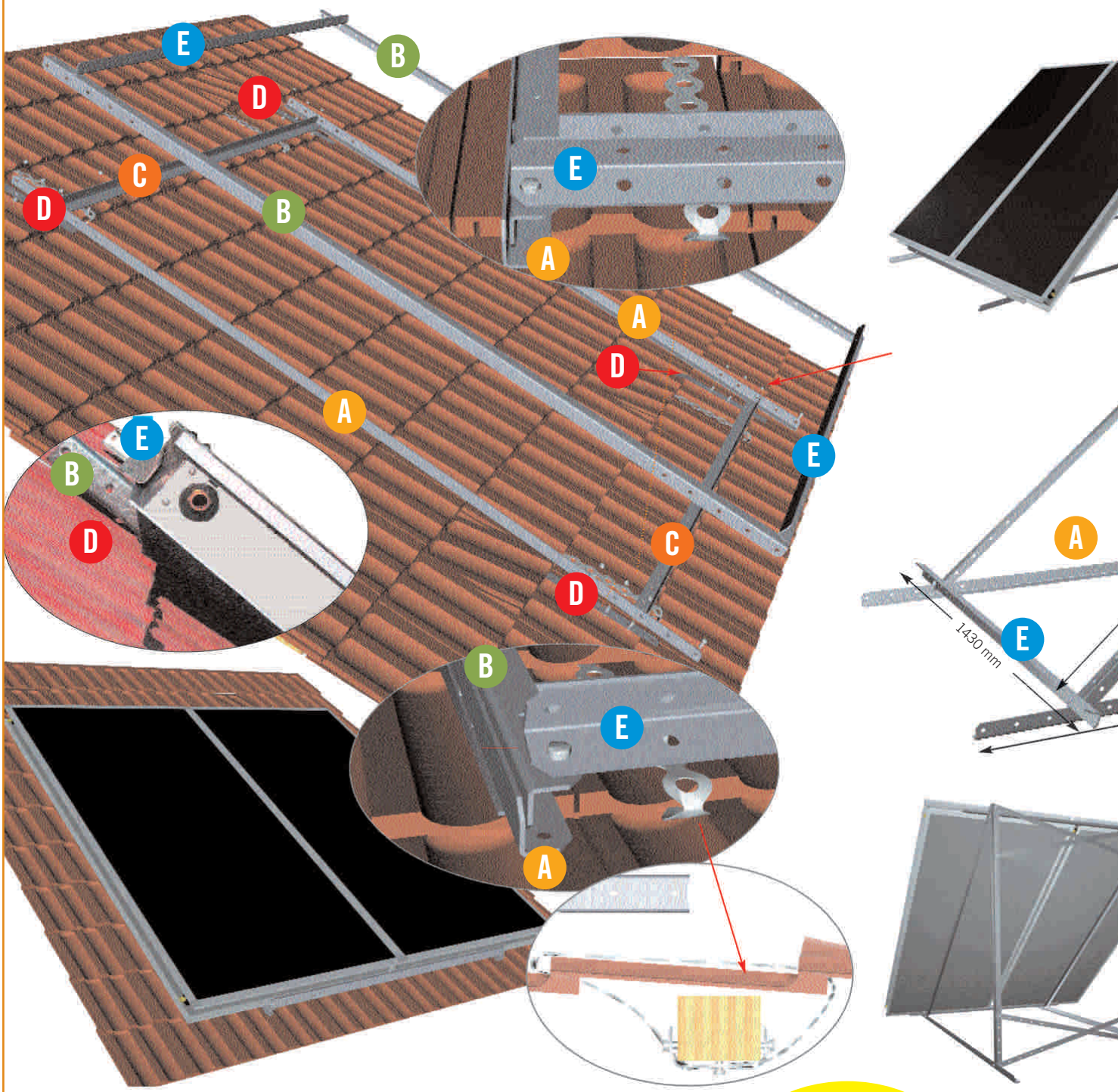
Piezas	A	B	C	D	E
Medidas (mm.) 2 Colectores	2150	2150	1430	1.180	1430
Medidas (mm.) 3 Colectores	2150	2150	1430	1.220	2355

Características técnicas de la estructura soporte

Material	Acero galvanizado en caliente
Espesor	2,5 - 3 mm.
Forma	∠ 35 mm. x 35 mm.

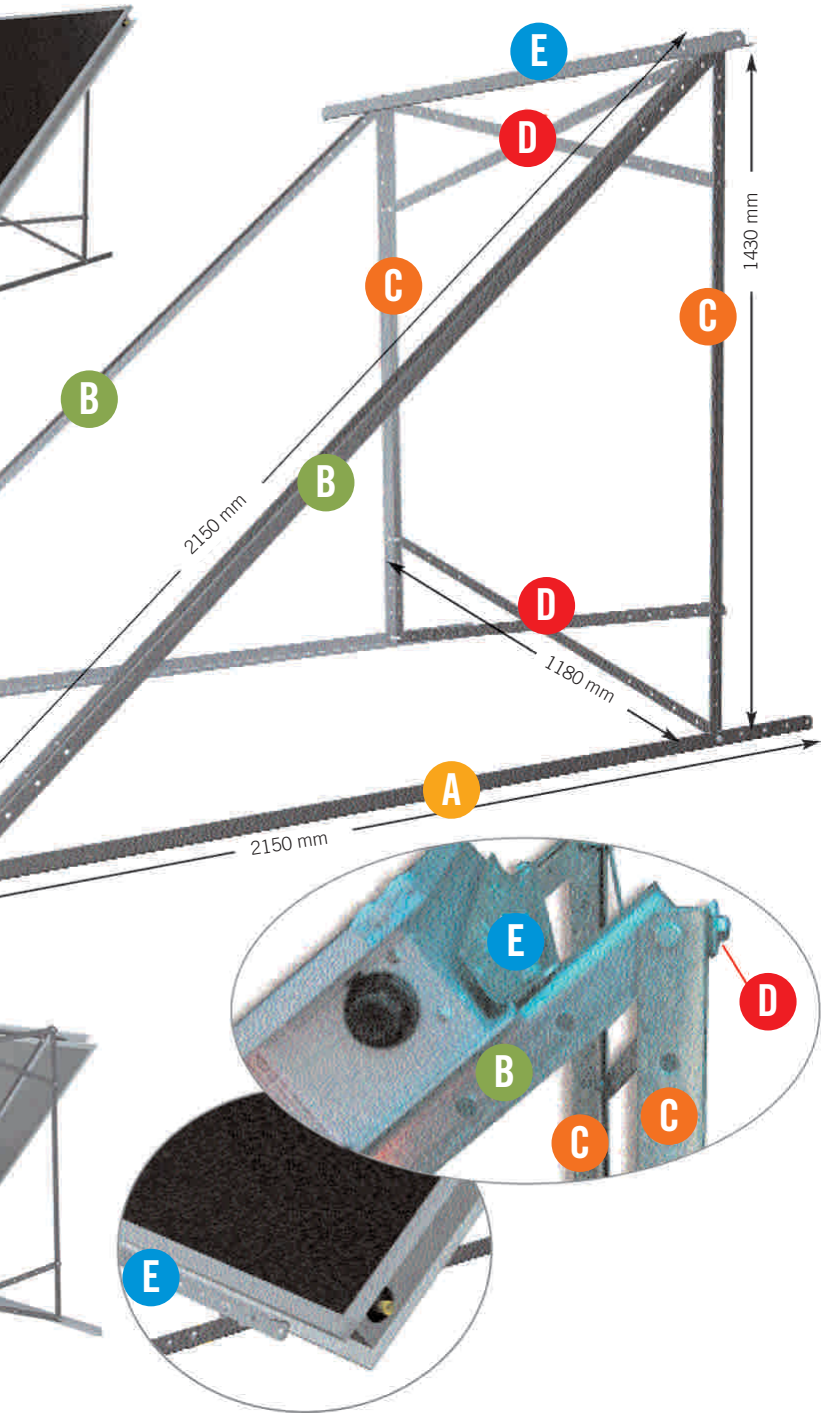
6. Montaje

6.4.1. Montaje de la estructura soporte en superficie plana y sobre tejado para dos colectores planos.



¡Atención! La pieza A se conecta con la pieza B tal y como aparece en el esquema de arriba

Recuerde: El equipo solar debe instalarse en un lugar donde no haya ningún objeto que obstaculice la recepción del sol. (Ver pág. 15)



Montaje de la estructura soporte sobre superficie plana de 2 colectores

Le ofrecemos una única estructura de montaje que sirve tanto para superficie plana como para tejado inclinado.

1. Una los soportes A, B, C, D, apretando los tornillos y tuercas, tal y como indican las figuras de esta página.
2. Coloque los soportes E. Atornille flojamente la pieza E sobre la pieza B. Atornille firmemente después de colocar los colectores.

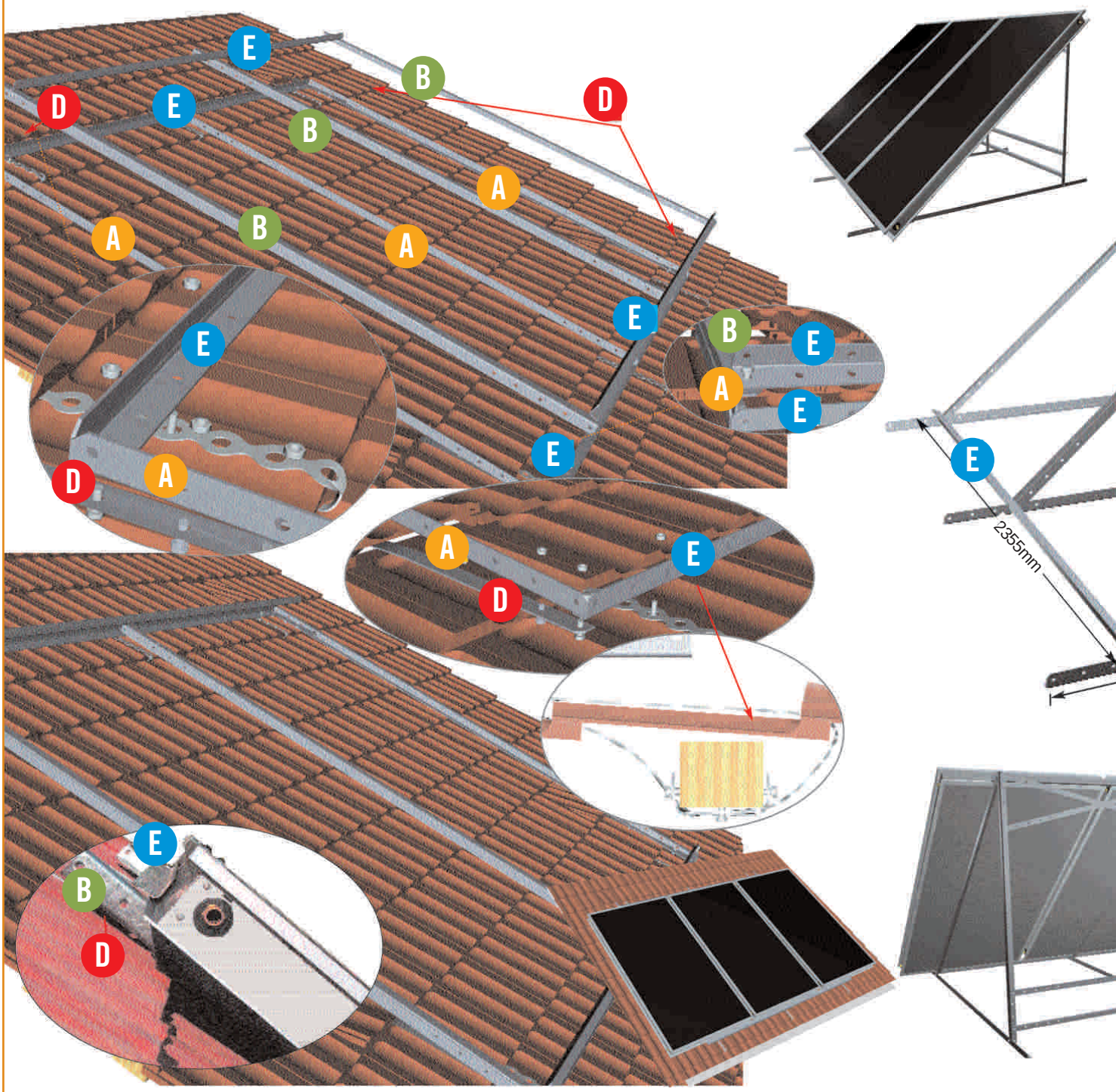
   La pieza superior E se fija después de la colocación de los colectores.
3. Perfore los agujeros en el hormigón para los tacos y sus correspondientes tornillos, que permitirán fijar la estructura a la superficie. La estructura tiene que estar a nivel.

Montaje de la estructura soporte sobre superficie inclinada de 2 colectores

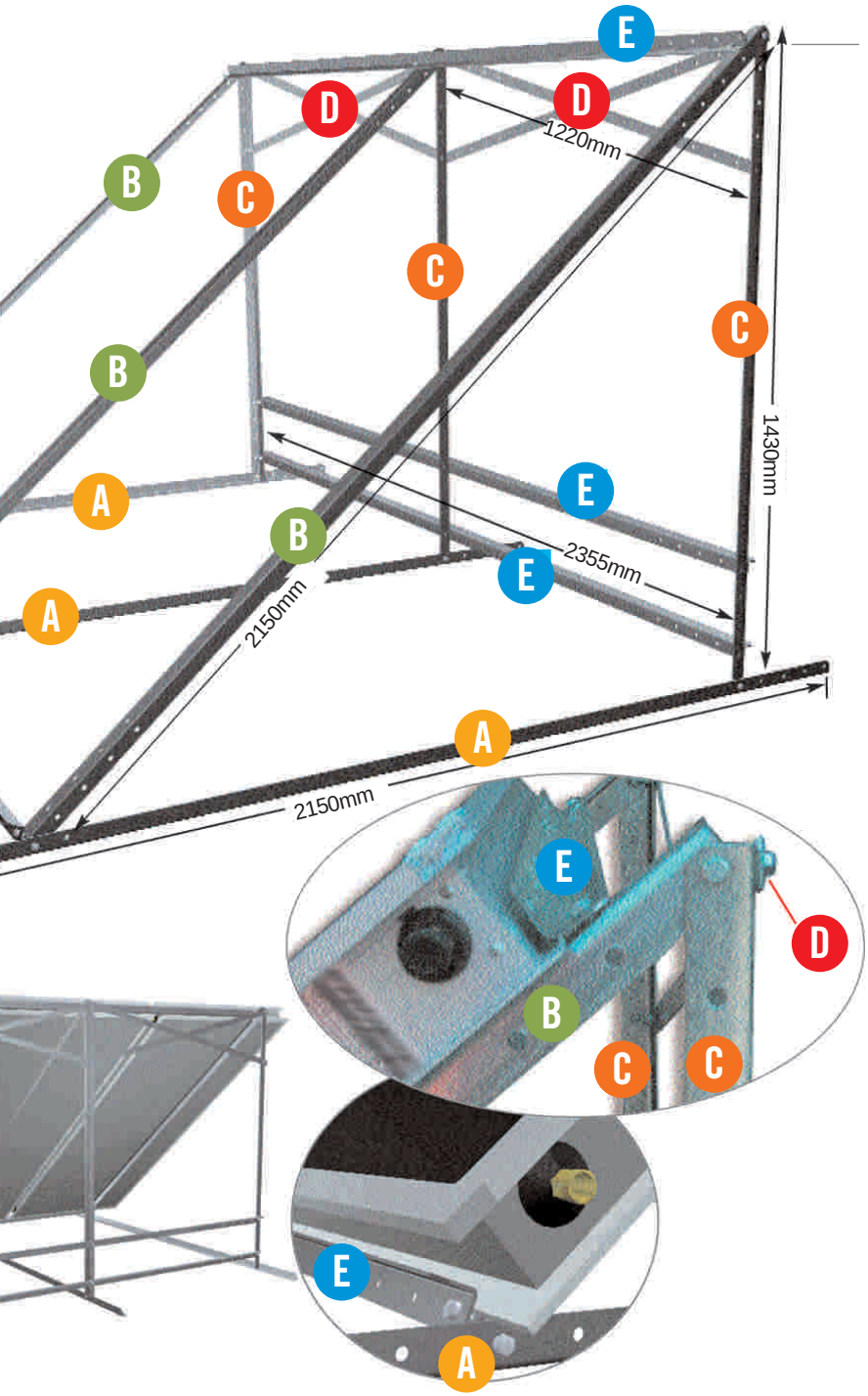
1. Conecte las piezas A y C de manera que se forme un rectángulo como viene indicado en esta página.
2. Las piezas C se ajustan en el agujero medio de la pieza A.
3. Doble las 4 piezas D como aparece en los esquemas.
4. Desmonte las tejas y coloque las piezas torcidas D sobre el hormigón del tejado.
5. Atornille firmemente el rectángulo formado por las piezas A + C sobre las piezas D.
6. Ponga a nivel la estructura y atornille las piezas D como aparece en los esquemas.
7. Para asegurar el montaje, utilice las cintas metálicas.
8. Eleve las tejas y doble las cintas metálicas por las vigas horizontales del tejado, conectándolas después con las piezas C, de forma que la estructura C se pueda mover.
9. Atornille las piezas B sobre el rectángulo A + C.
10. Asegúrese de que las piezas B están firmemente atornilladas en los agujeros de la pieza A.
11. Atornille firmemente la pieza inferior E sobre las piezas B, después de colocar los colectores.
12. La pieza superior E se fija después de colocar los colectores.
13. Coloque los colectores sobre la estructura y asegúrelos con las piezas E atornillándoles sobre las piezas B.

6. Montaje

6.4.2. Montaje de la estructura soporte en superficie plana y sobre tejado para tres colectores planos.



Recuerde: El equipo solar debe instalarse en un lugar donde no haya ningún objeto que obstaculice la recepción del sol. (Ver pág. 15)



Montaje de la estructura soporte sobre superficie plana de 3 colectores

Le ofrecemos una única estructura de montaje que sirve tanto para superficie plana como para tejado inclinado.

1. Una los soportes A, B, C, D, apretando los tornillos y tuercas, tal y como indican las figuras de esta página.
2. Coloque los soportes E. Atornille flojamente la pieza E sobre la pieza B. Atornille firmemente después de colocar los colectores.

   La pieza superior E se fija después de la colocación de los colectores.
3. Perfore los agujeros en el hormigón para los tacos y sus correspondientes tornillos, que permitirán fijar la estructura a la superficie. La estructura tiene que estar a nivel.

Montaje de la estructura soporte sobre superficie inclinada de 3 colectores

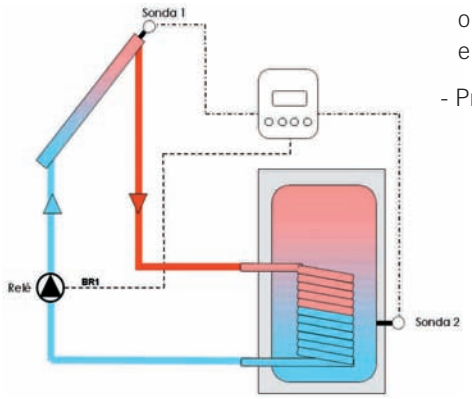
1. Conecte las piezas A y E de manera que se forme un rectángulo como viene indicado en esta página.
2. Doble las 4 piezas D como aparece en los esquemas.
3. Desmonte las tejas y coloque las piezas torcidas D sobre el hormigón del tejado.
4. Atornille firmemente el rectángulo formado por las piezas A + E sobre las piezas D.
5. Ponga a nivel la estructura y atornille las piezas D como aparece en los esquemas.
6. Para asegurar el montaje, utilice las cintas metálicas.
7. Eleve las tejas y doble las cintas metálicas por las vigas horizontales del tejado, conectándolas después con las piezas E, de forma que la estructura no se pueda mover.
8. Atornille las piezas B sobre el rectángulo A+E.
9. Asegúrese de que las piezas B están firmemente atornilladas en los agujeros de la pieza A.
10. Atornille firmemente la pieza inferior E sobre las piezas B, después de colocar los colectores.
11. La pieza superior E se fija después de colocar los colectores.
12. Coloque los colectores sobre la estructura y asegúrelos con las piezas E atornillándoles sobre las piezas B.

7. Elementos adicionales de un Sistema de Energía Solar Térmica

7.1. Regulaciones electrónicas

Las regulaciones electrónicas permiten sacar el máximo rendimiento al calor y optimizar el funcionamiento de la instalación solar.

El control diferencial de la temperatura, asegura el óptimo flujo de la energía térmica de los colectores al interacumulador, a través de una orden electrónica a la bomba de circulación del sistema.



Modelo STX041Y00

- 2 sondas de temperatura con sus correspondientes vainas.
- 1 salida de relé.
- Pantalla digital.
- Regulación diferencial de temperatura de arranque y de temperatura de parada.
- Alarma para los casos de mal funcionamiento de las sondas o de recalentamiento de los componentes del sistema: colectores e interacumulador.
- Protección anticongelante.

Características técnicas

Modelo	STX041Y00
Tensión eléctrica	230 Va.c.
Aislamiento	IP 52 para la membrana
	IP 20 para el aparato
Máxima temperatura ambiental	50ºC
Sondas	PTC D – 6 mm. con cable de conexión de silicona
Salidas	SPDT, 8A – 250 V.
Temperatura diferencial de arranque (ajuste de fábrica)	10ºC
Temperatura diferencial de parada (ajuste de fábrica)	2ºC
Protección contra las heladas	4ºC

Instalación

Es adecuado para instalaciones en la pared o dentro del cuadro eléctrico de las viviendas. En el caso del colector, la sonda se incorpora en su punto más alto, y en el caso del interacumulador, se incorpora más abajo. No hay polaridad en la conexión (+ ó -).

Cómo funciona

La regulación electrónica realiza un continuo chequeo de la diferencia de temperatura entre el acumulador y los colectores solares. En el caso de que la temperatura de los colectores supere en una cantidad prefijada la del acumulador, el control diferencial pone en funcionamiento la bomba de circulación del sistema solar. Dicha diferencia de temperatura se define como “Temperatura diferencial de arranque” y viene fijada, inicialmente, en 10ºC para este modelo de regulación electrónica, aunque se aconseja que se sitúe en 6ºC.

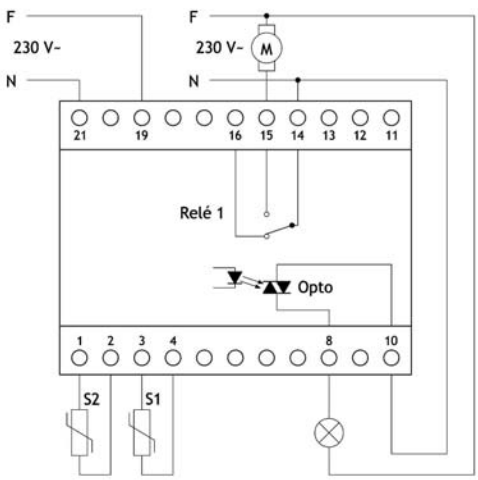
La bomba de circulación del sistema solar dejará de funcionar cuando la temperatura de colectores no supere la temperatura de acumulación en un valor mínimo.

Este incremento mínimo de temperaturas se denomina “Temperatura diferencial de parada” y se ha de dejar en su valor ajustado de fábrica (2ºC).

La utilización de la temperatura diferencial de arranque (△Ton) y de la temperatura diferencial de parada (△Toff) componen el ciclo de histéresis del regulador electrónico.

Instrucción de uso

Las instrucciones de instalación y de regulación las puede encontrar en el manual de usuario que acompaña a la regulación.



7.2. Anticongelante

El fluido térmico se consigue mezclando el anticongelante con agua. El anticongelante sirve para evitar la congelación en el circuito primario del colector.

En función de las condiciones climáticas del lugar de la instalación, es decir, la temperatura ambiente, la proporción de mezcla de agua y anticongelante varía.

Concentración	12%		20%		30%		32%		42%		50%	
Temperatura de congelación	-5º C		-11º C		-18º C		-20º C		-27º C		-36º C	
Proporción de Mezcla (partes)	Agua	Anticongelante	Agua	Anticongelante	Agua	Anticongelante	Agua	Anticongelante	Agua	Anticongelante	Agua	Anticongelante
	22	3	4	1	7	3	17	8	29	21	1	1

Temperaturas mínimas históricas *

Provincia	Temp. Mín Histórica (ºC)	Anticongelante (% volumen)
Álava	-18	30
Albacete	-23	42
Alicante	-5	12
Almería	-1	12
Asturias	-11	20
Ávila	-21	42
Badajoz	-6	20
Baleares	-4	12
Barcelona	-20	34
Burgos	-18	30
Cáceres	-6	20
Cádiz	-2	12
Cantabria	-4	12
Castellón	-8	20
Ceuta	-1	12
Ciudad Real	-10	20
Córdoba	-6	20
La Coruña	-9	20
Cuenca	-21	42
Gerona	-11	20
Granada	-13	30
Guadalajara	-14	30
Guipúzcoa	-12	30
Huelva	-6	20
Huesca	-14	30
Jaén	-8	20

Provincia	Temp. Mín Histórica (ºC)	Anticongelante (% volumen)
León	-18	30
Lérida	-11	20
Lugo	-8	20
Madrid	-16	30
Málaga	-4	12
Melilla	-1	12
Murcia	-5	12
Navarra	-16	30
Orense	-18	30
Palencia	-14	30
Las Palmas	6	12
Pontevedra	-4	12
La Rioja	-12	30
Salamanca	-16	30
Santa Cruz de Tenerife	3	12
Segovia	-17	30
Sevilla	-6	20
Soria	-16	30
Tarragona	-7	20
Teruel	-14	30
Toledo	-9	20
Valencia	-8	20
Valladolid	-16	30
Vizcaya	-8	20
Zamora	-14	30
Zaragoza	-11	20

* Fuente IDAE.

7. Elementos adicionales de un Sistema de Energía Solar Térmica

7.3. Grupo Solar

Aplicación

Unidad de bombeo, regulación y purgado para instalaciones solares térmicas. En el sistema hidráulico, la compensación hidráulica, la medición de paso y el purgado son de gran importancia, ya que garantizan un rendimiento energético óptimo. Todas estas actuaciones se pueden realizar mediante este grupo solar directamente, siendo necesario un único operario para ajustar y calibrar los valores hidráulicos necesarios del sistema.

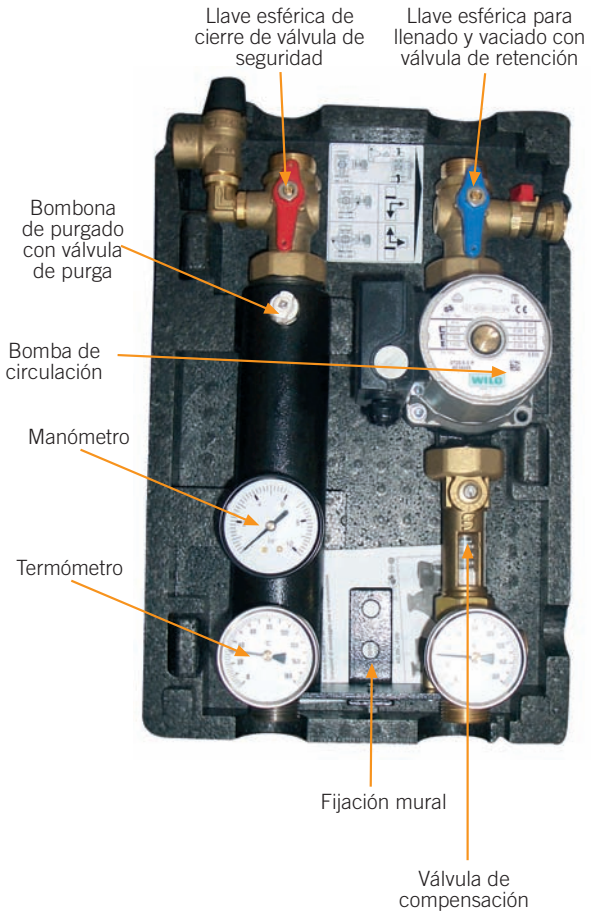
Posición de montaje

El grupo solar RS 15/4 deberá montarse verticalmente, a fin de que quede garantizado el adecuado funcionamiento de la unidad de purgado.

Ventajas

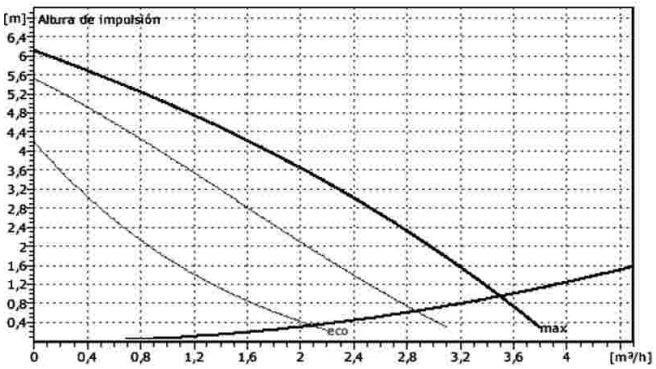
- Montaje económico.
- Fácil de operar y libre de mantenimiento.
- Llenado y vaciado de la instalación sencillo, gracias a la llave esférica multifuncional.
- La sección de colector y acumulador se pueden cortar mediante llaves para trabajos de montaje o mantenimiento de la instalación.
- Regulación precisa y rápida del sistema sin necesidad de costosos equipos.
- Control de funcionamiento mediante un indicador de paso de lectura directa calibrado en l/min.
- Eliminación de aire constante durante el servicio de la instalación de forma sencilla.
- Se pueden conectar todos los sistemas de mando convencionales.

1. Componentes


Llave esférica de cierre de válvula de seguridad
Llave esférica para llenado y vaciado con válvula de retención
Bombona de purgado con válvula de purga
Bomba de circulación
Manómetro
Termómetro
Fijación mural
Válvula de compensación

1. Bomba de circulación.

Permite un amplio abanico de posibilidades de funcionamiento. El punto de servicio se puede preseleccionar mediante uno de los 3 niveles de que dispone la bomba y el caudal final se regula mediante el uso de la válvula de compensación (ver componente 2).



Curva H-Q (Bomba Wilo Star St 25/6)

Gracias a las llaves de cierre en el lado de aspiración (entrada) y en el lado de presión (salida), la bomba se puede recambiar en caso de estar defectuosa sin que sea necesario vaciar la instalación.

2. Válvula de compensación

Este componente incluye, además de dicha válvula, un indicador de paso en línea (caudalímetro) incluido en la misma carcasa. El volumen de paso se va indicando en todo momento, es decir que el ajuste de la válvula se puede verificar inmediatamente en el indicador de paso.

3. Bombona de purgado con válvula de purga

En la bombona de purgado se extrae continuamente el aire conducido en el fluido caloportador, acumulándose hasta 2,5 dl. como máximo. Cada cierto tiempo será necesario liberar el aire purgado a través de la válvula de purga, la cual es de fácil acceso. A través de la frecuencia con la que se extrae el aire acumulado y la cantidad de éste, se puede determinar la estanqueidad de la instalación.

4. Manómetro

Indica la presión del fluido caloportador de la instalación, con una gama de medición de 0 a 10 bar.

5. Termómetro

Indica la temperatura del fluido caloportador de la instalación, con una gama de medición de 0 a 160ºC. Con el fin de reducir al mínimo el tiempo de reacción la temperatura se registra directamente en el fluido a través de una vaina, lo que permite efectuar el recambio sin que sea necesario vaciar la instalación.

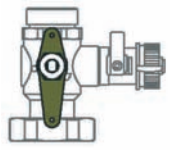
6. Fijación mural

La estación solar lleva soldada una placa de base con una pieza angular de sujeción para la fijación mural. Para facilitar el montaje, la pieza angular se puede desatornillar de la placa base y montar primero en la pared.

7. Llave esférica para llenado y vaciado con válvula de retención

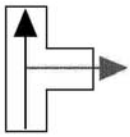
La llave esférica en la tubería de retorno, de construcción especial, permite realizar diversas funciones según su posición:

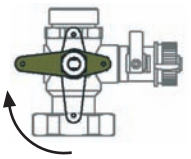
Funciones según su posición de la llave esférica en la tubería de retorno



Palanca en la dirección del flujo

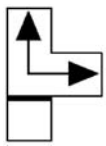
El paso está libre para la circulación del fluido caloportador. Una válvula de retención integrada evita que la sustancia fluya en sentido contrario y actúa, además, como sistema de frenado por gravedad.

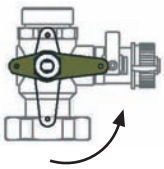




Palanca girada 90º en sentido horario

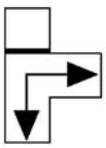
Se cierra el paso al fluido caloportador, liberándose el paso para el llenado y el vaciado (mediante la llave esférica de llenado y vaciado) de la parte superior de la instalación (colector).





Palanca girada 90º sentido antihorario

Al igual que en la posición anterior, se cierra el paso del fluido en el sentido de circulación normal, liberándose el paso para el llenado y vaciado, aunque esta vez de la parte inferior de la instalación (acumulador).



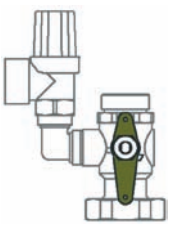
La llave esférica de llenado-vaciado dispone de una rosca exterior G3/4", para poder conectar un tubo flexible.

8. Llave esférica de cierre con válvula de seguridad

La llave esférica de cierre en la tubería de ida permite cortar el paso a la alimentación entre el colector y el acumulador térmico.

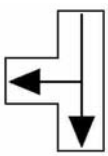
En este proceso, la conexión entre el colector y la válvula de seguridad no se interrumpe en ninguna posición de la llave, tal y como lo prescriben las normas técnicas de seguridad. Permite 2 posiciones:

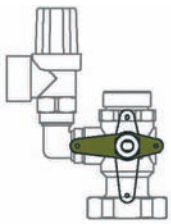
Posiciones de la llave esférica de cierre con válvula de seguridad



Palanca en la dirección del flujo

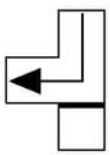
Flujo normal de utilización, tanto hacia el acumulador como hacia la válvula de seguridad por si fuese necesaria





Palanca girada 90º a la derecha

El flujo hacia el acumulador queda interrumpido, pudiéndose operar en tramos posteriores a la válvula.



7. Elementos adicionales de un Sistema de Energía Solar Térmica

7.3. Grupo Solar

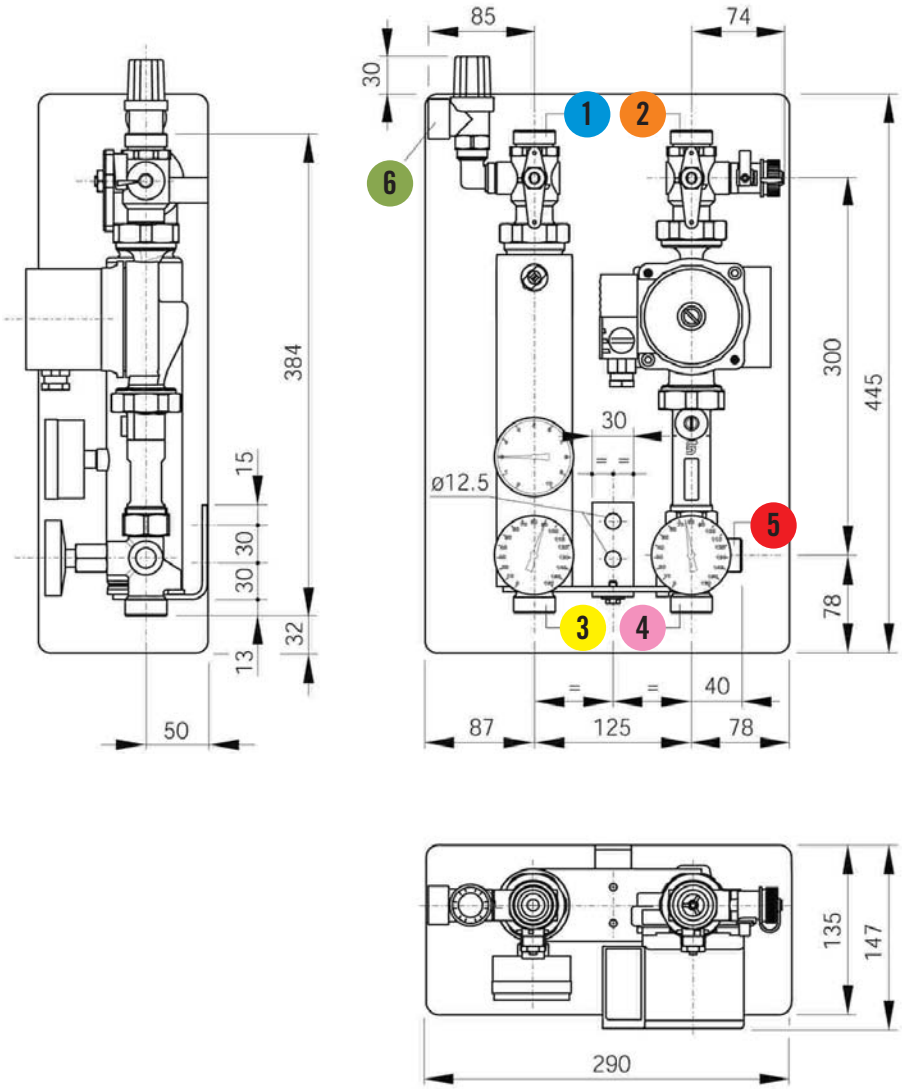
2. Valores máximos

Temperatura de servicio máxima en Ida Solar: 160ºC
Temperatura de servicio máxima en Retorno Solar: 110ºC
Presión de servicio máxima: 8 bar
Presión ajustada de la válvula de seguridad: 6 bar

3. Materiales

Tubo de purga: Acero lacado
Carcasas de válvulas: Latón
Piezas interiores: Acero inoxidable, latón y plástico
Juntas: EPDM (admiten altas temperaturas)
Aislante: EPP

4. Dimensiones



1. Rosca exterior ISO 228, G 1" (tubería desde el colector)
2. Rosca exterior ISO 228, G 1" (tubería hacia el colector)
3. Rosca exterior ISO 228, G 1" (tubería hacia el acumulador)
4. Rosca exterior ISO 228, G 1" (tubería desde el acumulador)
5. Rosca interior DIN 2999 / ISO 7, Rp 3/4" (tubería de purga con válvula de seguridad)
6. Rosca exterior ISO 228, G 3/4" (tubería del vaso de expansión)

7.4. Interacumuladores

Como el consumo de la energía producida, no se realiza de forma simultánea al de su generación, es necesario almacenar la energía generada en depósitos acumuladores. Lumelco le ofrece una amplia gama de interacumuladores con una gran variedad de volúmenes, de forma que pueda elegir aquél que mejor se adapte a su instalación.
Todos los acumuladores están aislados térmicamente para evitar pérdidas, siguiendo las indicaciones de la norma. Poseen una superficie interna tratada, en el caso de depósitos para ACS, que aumenta su higiene e incorporan un ánodo de magnesio para evitar la corrosión.

Características técnicas de interacumuladores monovalentes y bivalentes

- Depósito vertical para producción y acumulación de ACS.
- Fabricado en acero con revestimiento interior esmaltado a 850ºC (en los modelos de 150 a 500 litros), y con revestimiento galvanizado en caliente en los modelos de 800 y 1000 litros.
- Serpentín interno en la parte inferior para la producción de ACS a través de intercambio con el circuito solar.
- Doble control de impermeabilidad.
- Doble limpieza del interior del cilindro mediante lanzamiento de arena que produce una perfecta integración del esmalte (no se utilizan líquidos químicos).
- Ánodo de magnesio de diámetro DN 32 mm. que garantiza la protección duradera contra la corrosión.
- Fácil sustitución del ánodo de magnesio por una junta de diámetro DN 110 mm. en la parte de arriba.
- Limpieza fácil del acumulador por una junta lateral de diámetro DN 200 mm. (excepto el modelo VS-150BL1).
- Disponibles con dos intercambiadores (excepto el modelo de 150 litros), adecuados para la producción de ACS a través de intercambio con el circuito solar en su parte inferior y con caldera en su parte superior.

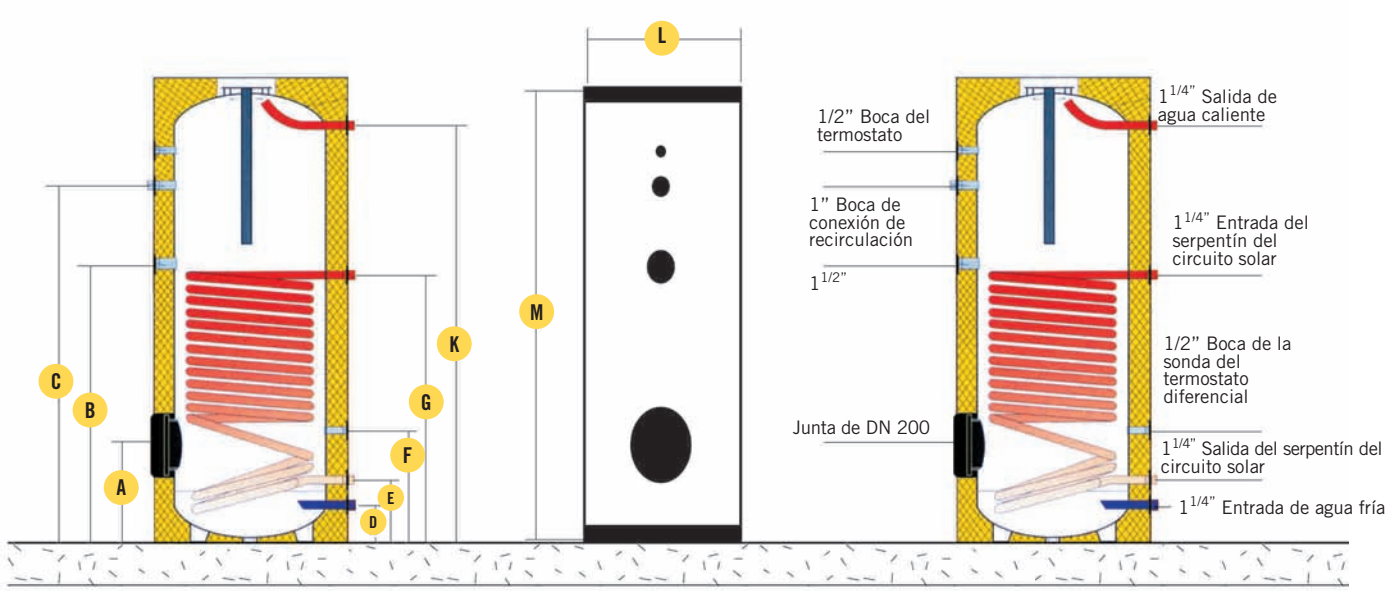
Características de fabricación de interacumuladores monovalentes y bivalentes

Interacumulador	
Material	Lámina de acero de tipo USD 37.2
Soldaduras	Por ultrasonidos
Limpieza	Lanzamiento de arena
Revestimiento interior	Esmaltado a 850ºC (de 150 a 500 litros) Galvanizado en caliente (800 a 1000 litros)
Impermeabilidad	Doble control, antes y después del esmaltado o de la galvanización
Presión máxima de funcionamiento	10 bar
Presión máxima de prueba	10 bar
Temperatura máxima de funcionamiento	+ 95ºC
Aislamiento	
Material	Poliuretano sin CFC & FCKW
Densidad	40 kg/m3
Espesor	65 mm.
Revestimiento	Polipropileno
Intercambiador	
Tipo de intercambiador	Serpentín
Material	Tubos de acero pesado

7. Elementos adicionales de un Sistema de Energía Solar Térmica

7.4.1. Interacumuladores Monovalentes

Dimensiones modelos V – 150, 200, 300, 420, 500 / BL1



Dimensiones modelos V – 150, 200, 300, 420, 500 / BL1

Modelo de Tanque	A	B	C	D	E	F	G	K	L	M
V-150/BL1	-	670	685	170	270	300	610	795	603	1050
V-200/BL1	410	860	1010	170	270	480	830	1250	603	1400
V-300/BL1	410	1055	1455	170	270	480	995	1770	603	1930
V-420/BL1	410	920	1255	170	270	480	870	1520	730	1730
V-500/BL1	410	1165	1505	170	270	480	1135	1770	730	1970

Especificaciones Técnicas Modelos V – 150, 200, 300, 420, 500 / BL1

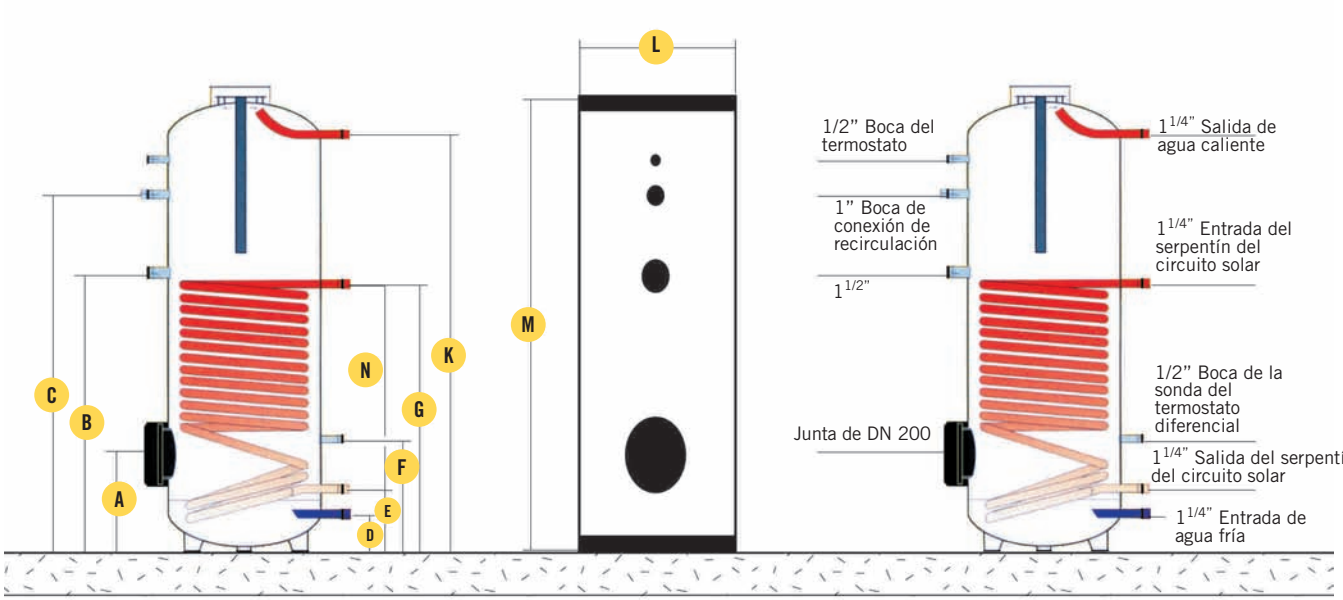
Modelo		V-150/BL1				V-200/BL1				V-300/BL1				V-420/BL1				V-500/BL1			
Revestimiento interior		Esmaltado a 850ºC																			
Capacidad	Litros	150				200				300				420				500			
Superficie del intercambiador	m²	0,6				1				1,4				1,5				2,2			
Capacidad del intercambiador	Litros	3,45				5,7				7,5				7,6				11,5			
Caudal del primario	m³/h	3				3				3				3				3			
Caída de presión (para caudal 3m³/h)	mbar	65				120				150				155				220			
Temperatura de entrada del primario	ºC	55	70	80	90	55	70	80	90	55	70	80	90	55	70	80	90	55	70	80	90
Potencia del intercambiador (1)	kW	7,8	15,6	20,4	25,5	10	20,5	26,5	33,7	12,3	25	32,6	41	14,2	27,5	36,6	46,4	16,7	32,2	42,8	54,2
Caudal contínuo de agua caliente	Litros/h	190	385	500	625	250	500	650	830	300	620	800	1000	350	675	900	1150	410	790	1050	1330
Consumo diario (2)	kW/h 24h	1,2				1,50				1,95				2,4				2,68			
Peso (vacío)	kg	50				75				105				140				170			

(1) Temperatura de agua fría 10ºC. Temperatura de salida de agua caliente 45ºC. Temperatura de acumulación 60ºC.

(2) Temperatura de acumulación 65ºC. Temperatura ambiental 20ºC.

* Todos los acumuladores se colocan sobre el suelo verticalmente

Dimensiones interacumuladores modelos V – 800, 1000 / BL1



Dimensiones interacumuladores modelos V – 800, 1000 / BL1

Modelo de Tanque	A	B	C	D	E	F	G	K	L	M	N
V-800/BL1	-	-	1255	170	-	-	-	1480	935	1742	650
V-1000/BL1	-	-	1435	170	-	-	-	1680	935	2150	780

Especificaciones Técnicas Modelos V – 800, 1000 / BL1

Modelo		V-800/BL1				V-1000/BL1			
Revestimiento interior		Galvanizado en caliente							
Capacidad	Litros	800				1000			
Superficie del intercambiador	m²	2,2				2,5			
Capacidad del intercambiador	Litros	11,5				13,3			
Caudal del primario	m³/h	3				3			
Caída de presión (para caudal 3m³/h)	mbar	220				250			
Temperatura de entrada del primario	ºC	55	70	80	90	55	70	80	90
Potencia del intercambiador (1)	kW	17	32	43	54	20,5	40	53	65,5
Caudal contínuo de agua caliente	Litros/h	440	820	1100	1390	500	980	1300	1600
Consumo diario (2)	kwh/24h	Depende del espesor y del tipo del aislamiento				Depende del espesor y del tipo del aislamiento			
Peso (vacío)	kg	222				265			

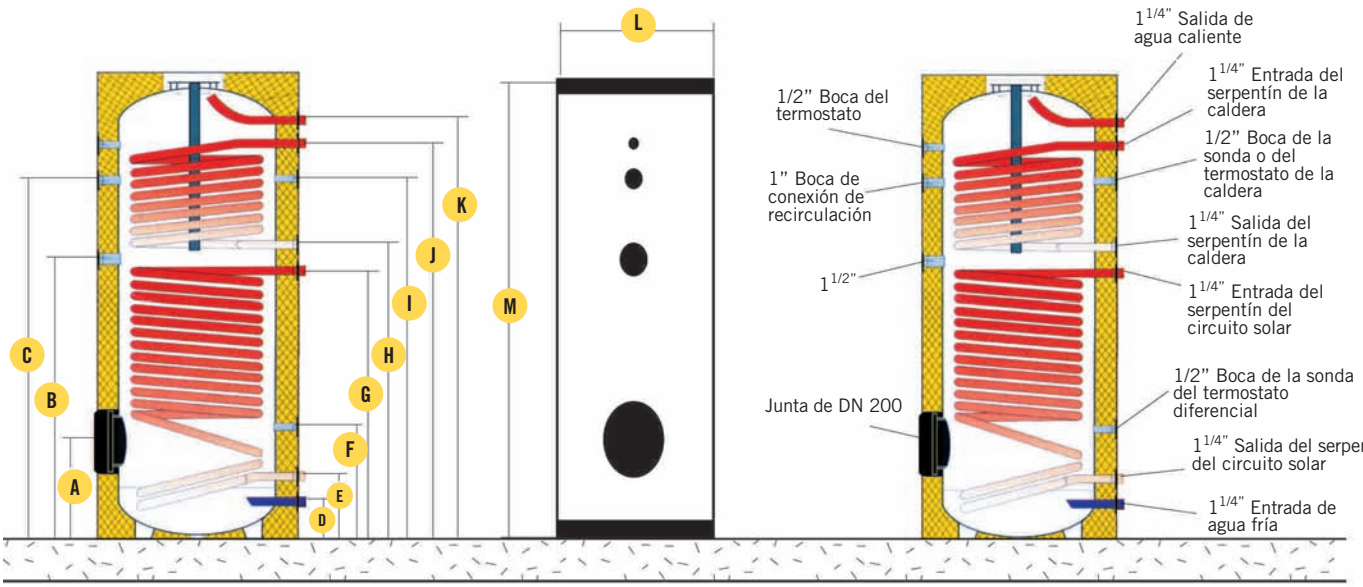
(1) Temperatura de agua fría 10ºC. Temperatura de salida de agua caliente 45ºC. Temperatura de acumulación 60ºC.
(2) Temperatura de acumulación 65ºC. Temperatura ambiental 20ºC.

* Todos los acumuladores se colocan sobre el suelo verticalmente

7. Elementos adicionales de un Sistema de Energía Solar Térmica

7.4.2. Interacumuladores Bivalentes

Dimensiones modelos V –200, 300, 420, 500 / BL2



Dimensiones modelos V – 200, 300, 420, 500 / BL2

Modelo de Tanque	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
V-200/BL2	410	860	1010	170	270	480	810	920	1115	1160	1250	603	1400
V-300/BL2	410	1055	1455	170	270	480	995	1125	1465	1665	1770	603	1930
V-420/BL2	410	920	1255	170	270	480	870	980	1260	1415	1520	730	1730
V-500/BL2	410	1165	1505	170	270	480	1135	1250	1535	1685	1770	730	1970

Especificaciones Técnicas Modelos V – 150, 200, 300, 420, 500 / BL2

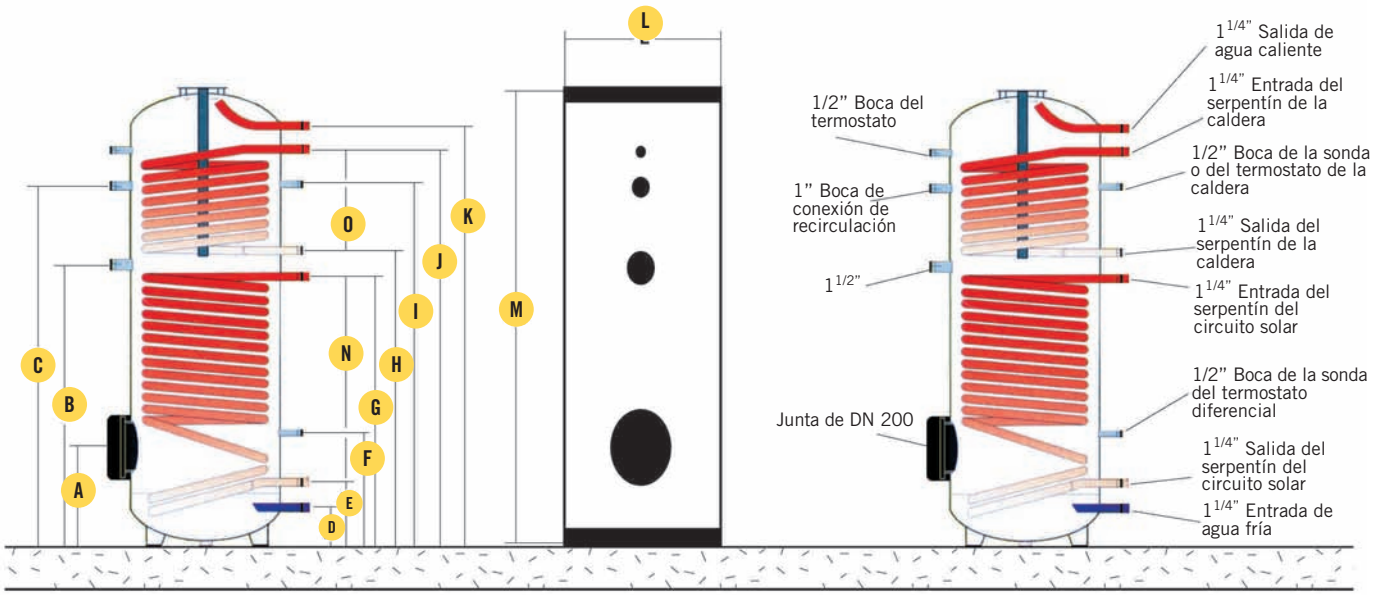
Modelo		V-200/BL2								V-300/BL2								V-420/BL2								V-500/BL2							
Revestimiento interior		Esmaltado a 850ºC																															
Intercambiador		Inferior (solar)				Superior (caldera)				Inferior (solar)				Superior (caldera)				Inferior (solar)				Superior (caldera)				Inferior (solar)				Superior (caldera)			
Capacidad del intercambiador	Litros	5,7				2,7				7,5				6,3				7,6				6				11,5				6			
Superficie del intercambiador	m²	1				0,5				1,4				1,2				1,5				1,3				2,2				1,3			
Caudal del primario	m³/h	3				3				3				3				3				3				3				3			
Caída de presión (para caudal 3m³/h)	mbar	120				60				150				130				155				140				220				140			
Temperatura de entrada del primario	ºC	55	70	80	90	55	70	80	90	55	70	80	90	55	70	80	90	55	70	80	90	55	70	80	90	55	70	80	90	55	70	80	90
Potencia del intercambiador (1)	kW	10	20,5	26,5	33,7	4,6	9,2	12,2	15,3	12,3	25	32,6	41	11,8	23	30,5	38,3	14,2	27,5	36,6	46,4	12,8	23	34,5	37,5	16,7	32,2	42,8	54,2	12,8	23	34,5	37,5
Caudal contínuo de agua caliente	Litros/h	250	500	650	830	110	225	300	376	300	620	800	1000	290	565	750	940	350	675	900	1150	315	567	850	925	410	790	1050	1330	315	567	850	925
Consumo diario (2)	kwh /24 h	1,65								2,24								2,68								3,05							
Peso (vacío)	kg	85								130								165								195							

(1) Temperatura de agua fría 10ºC. Temperatura de salida de agua caliente 45ºC. Temperatura de acumulación 60ºC.

(2) Temperatura de acumulación 65ºC. Temperatura ambiental 20ºC.

* Todos los acumuladores se colocan sobre el suelo verticalmente

Dimensiones interacumuladores modelos V – 800, 1000 / BL2



Dimensiones interacumuladores modelos V – 800, 1000 / BL2

Modelo de Tanque	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
V-800/BL2	-	-	1255	170	-	-	-	1030	-	1380	1480	935	1742	650	350
V-1000/BL2	-	-	1435	170	-	-	-	1160	-	1580	1680	935	2150	780	420

Especificaciones Técnicas Modelos V – 800, 1000 / BL2

Modelo		V-800/BL2								V-1000/BL2							
Revestimiento interior		Galvanizado en caliente															
Intercambiador	Litros	Inferior (Solar)				Superior (Caldera)				Inferior (Solar)				Superior (Caldera)			
Capacidad del intercambiador	m²	11,5				6,3				13,3				7,5			
Superficie del intercambiador	Litros	2,2				1,2				2,5				1,4			
Caudal del primario	m³/h	3				3				3				3			
Caída de presión (para caudal 3m³/h)	mbar	220				130				250				145			
Temperatura de entrada del primario	ºC	55	70	80	90	55	70	80	90	55	70	80	90	55	70	80	90
Potencia del intercambiador (1)	kW	17	32	43	54	11,4	21	30,5	32,3	20,5	40	53	65,5	12,3	25	32,6	41
Caudal contínuo de agua caliente	Litros/h	440	820	1100	1390	560	660	950	1010	500	980	1300	1600	415	845	1100	1390
Consumo diario (2)	kwh/ 24h	Depende del espesor y del tipo del aislamiento															
Peso (vacío)	kg	260								300							

(1) Temperatura de agua fría 10ºC. Temperatura de salida de agua caliente 45ºC. Temperatura de acumulación 60ºC.

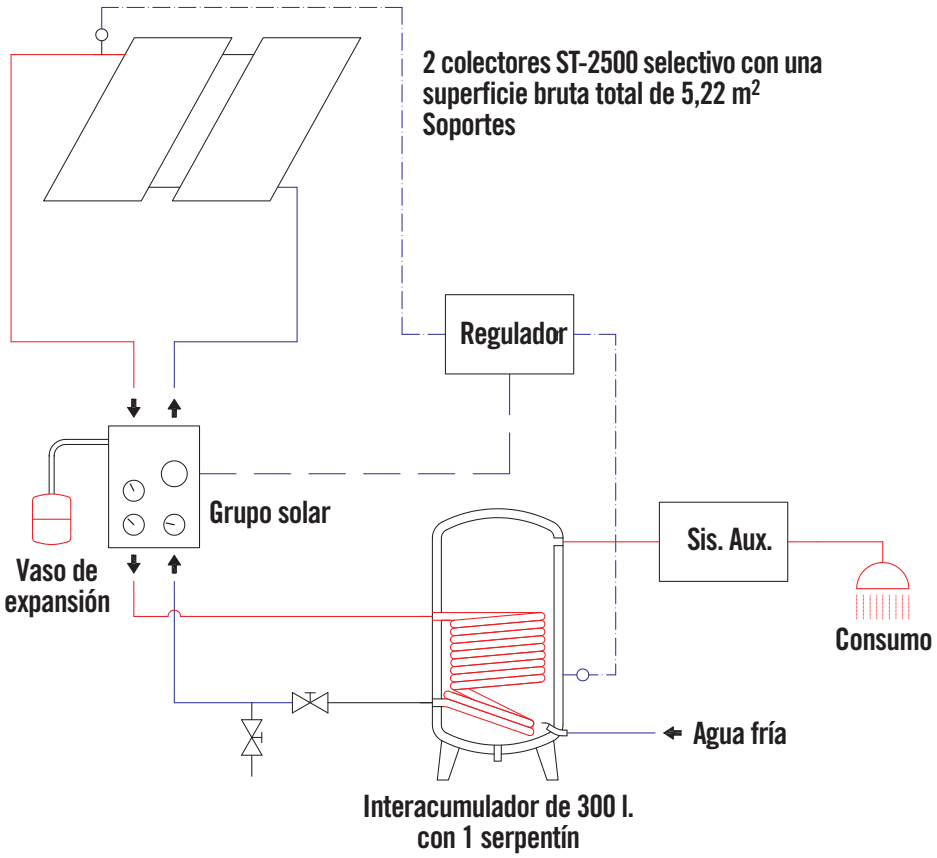
(2) Temperatura de acumulación 65ºC. Temperatura ambiental 20ºC.

8. Ejemplos de instalaciones de equipos de circulación forzada

LMC-300

El equipo LMC-300 incluye:

- 2 colectores ST-2500 Selectivo con una superficie bruta total de 5.22 m^2
- Soportes
- Grupo solar
- Vaso expansión
- Regulación electrónica
- Interacumulador de 300 litros con 1 serpentín
- Anticongelante
- Todos los accesorios necesarios para montaje



Producción ACS Equipo Solar Compacto LMC-300

Nº de personas	Consumo (l/día)	Cobertura (%)
5	200	82,05
6	240	76,84
7	280	68,11
8	320	62,45

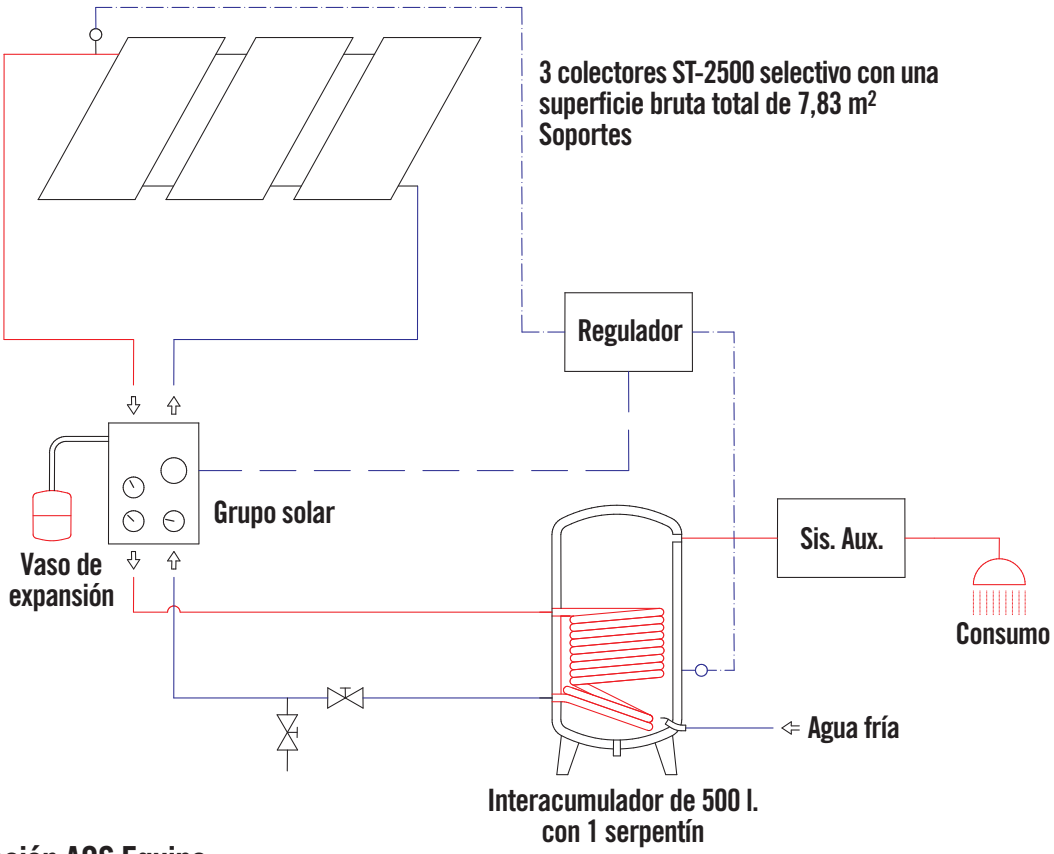
* Valores orientativos medios para España

NOTA: PARA OTRAS CONFIGURACIONES O INSTALACIONES MÁS COMPLEJAS, CONSULTE CON SU DISTRIBUIDOR

LMC-500

El equipo LMC-500 incluye:

- 3 colectores ST-2500 selectivo con una superficie total de 7.83 m^2
- Soportes
- Grupo solar
- Vaso expansión
- Regulación electrónica
- Interacumulador de 500 litros con 1 serpentín
- Anticongelante
- Todos los accesorios necesarios para montaje



Producción ACS Equipo Solar Compacto LMC-500

Nº de personas	Consumo (l/día)	Cobertura (%)
8	320	80
9	360	75,2
10	400	70,61
11	440	66,52
12	480	62,82

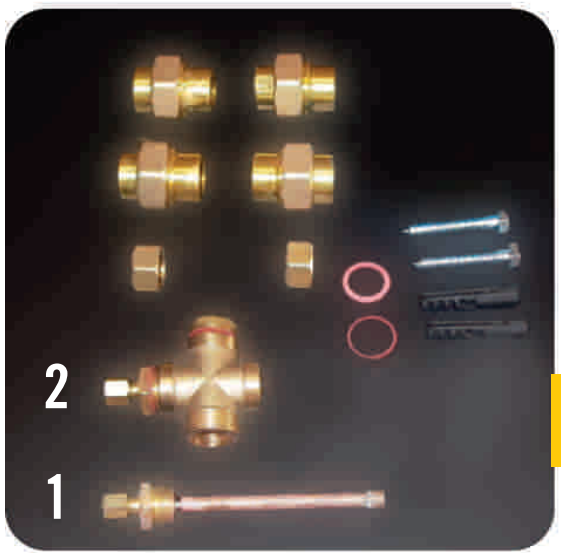
* Valores orientativos medios para España

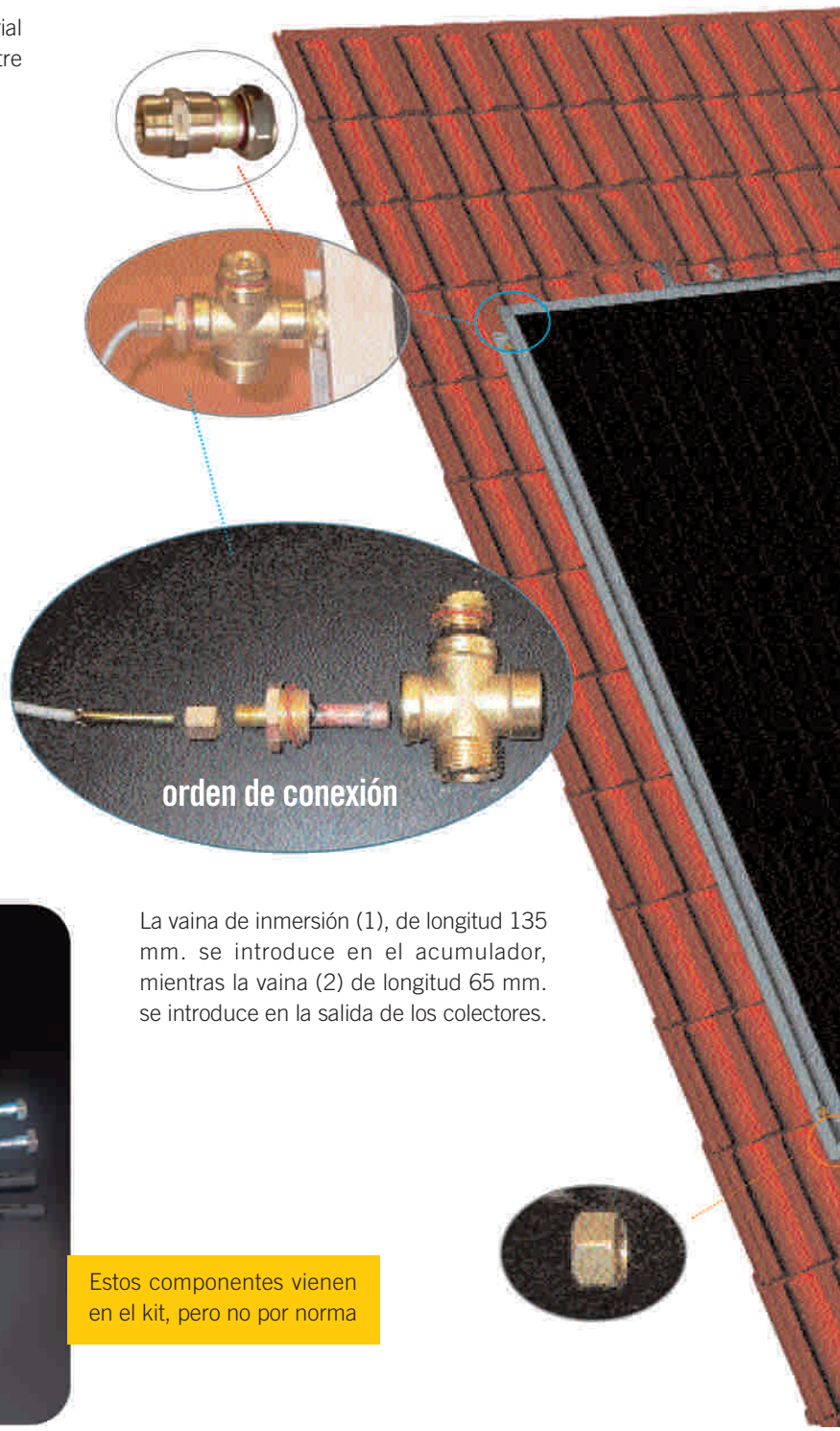
NOTA: PARA OTRAS CONFIGURACIONES O INSTALACIONES MÁS COMPLEJAS, CONSULTE CON SU DISTRIBUIDOR

9. Conexión entre colectores

Para la conexión de dos, tres colectores o más entre sí, utilice los enlaces de acero. Los tapones de acero de 1/2" se conectan diagonalmente con el/los colector/es. El enlace tipo cruz, el purgador y la vaina de inmersión se ponen en la salida de los colectores, como se indica en las figuras de esta página.

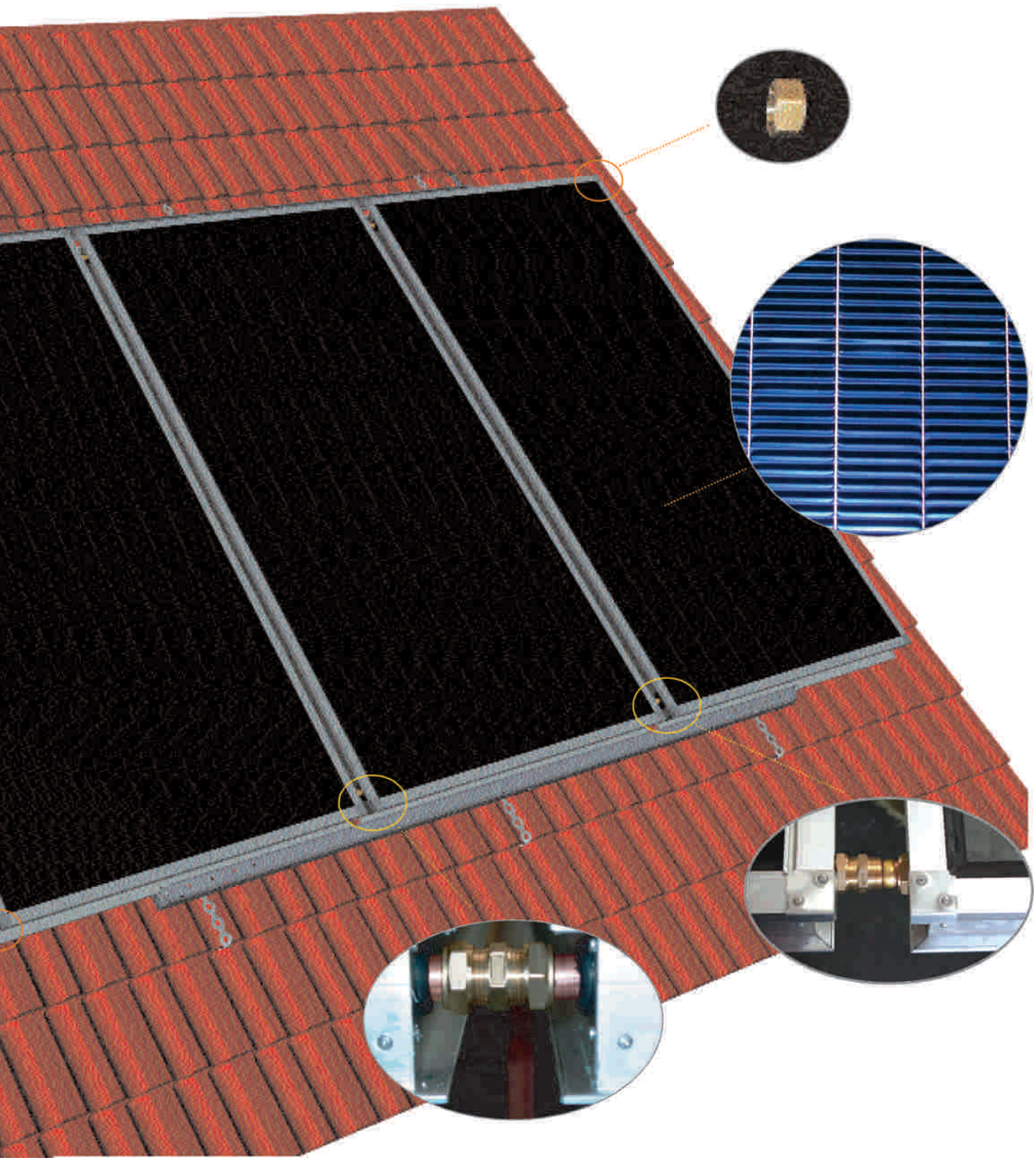
Antes de meter la sonda dentro de la vaina utilice material de conductividad térmica para mejorar el contacto entre sí.





La vaina de inmersión (1), de longitud 135 mm. se introduce en el acumulador, mientras la vaina (2) de longitud 65 mm. se introduce en la salida de los colectores.

Estos componentes vienen en el kit, pero no por norma



10. Puesta en marcha

Sistema hidráulico

- Para **conectar los colectores solares con el intercambiador inferior del acumulador**, les rogamos consulte n el diseño de sistemas solares en las páginas 30 y 31.

- La **conexión del vaso de expansión con la válvula de seguridad** no debe tener una longitud mayor de 2 metros, ni plegados, ni puntos altos de acumulación de aire. El diámetro debe de ser de 3/4''.

- **Después de la instalación hidráulica**, el circuito cerrado se tiene que limpiar con agua, durante 15 min. aproximadamente. Para ello, se aísla la bomba con las dos válvulas que se encuentran antes y después de éste, dejando abiertas las dos llaves de llenado y vaciado. Ambas llaves tienen tomas para la conexión con tubos de plástico.

- **Antes del llenado del circuito primario** hay que controlar la estanqueidad de todas las conexiones. Durante la limpieza se puede cerrar una llave (de llenado o de vaciado) y, utilizando, una bomba de presión o la presión del agua de la red, aumentar la presión a 5 bar durante unos 15 minutos. Tenga precaución, el vaso de expansión debe estar aislado para evitar un exceso de la máxima presión de funcionamiento.

- **La mezcla del anticongelante** con agua se lleva a cabo antes del llenado, según la temperatura mínima posible del lugar de la instalación.
  (Consulte la tabla en la pagina 21).

- **El llenado del sistema** se puede realizar por la parte de arriba del colector, utilizando la gravedad, o por el sistema hidráulico utilizando una bomba. La presión de funcionamiento entre 1.5 y 3 bar se obtiene con la bomba de presión o por la presión de la red. Durante el llenado, no olvide chequear todos los puntos de purga.

- Todas las conexiones y la instalación misma se llevan a cabo según las normas (eléctricas, fontanería, higiene, urbanismo y otras) locales vigentes.

- Durante el **proceso de llenado y purga o de la prueba hidráulica** se pueden acumular gotas de fluido de trabajo debajo del conjunto hidráulico, provenientes de la válvula de seguridad. Esto sucede porque la válvula de seguridad abre con una presión de 6 bar. Por este motivo se recomienda meter un cubo justo debajo del conjunto hidráulico.

Tuberías del circuito cerrado

- Todos los tubos de ida y vuelta desde y hacia los colectores tienen que estar bien aislados de manera que sean resistentes a temperaturas de - 30ºC a +120ºC. También es imprescindible una protección anti - UV para los aislamientos elegidos.

- Tenga en cuenta que el espesor del material aislante difiere según las condiciones climáticas locales.

- Para minimizar las pérdidas térmicas a la hora de diseñar la instalación, hay que elegir la mínima distancia entre los colectores y el intercambiador del interacumulador.

- Hay que evitar la creación de puntos de acumulación de aire. En caso contrario, siempre hay que meter un purgador en cada uno de estos puntos.

- Todos los accesorios de conexión adicionales que se utilizarán, deben ser resistentes a presión de 6 bar y temperaturas entre -30ºC a + 200ºC.

- Después de la caducidad de la garantía se aconseja el chequeo anual de la instalación y de todas las conexiones.

11. Precauciones de seguridad

Antes de comenzar con la instalación, lea detenidamente las instrucciones, sígalas paso a paso y observe bien las figuras.

- La instalación debe llevarse a cabo según las normas locales vigentes (eléctricas, fontanería, urbanismo, etc.)
- Es importante informar al cliente de los aspectos técnicos de la instalación para acordar con éste los detalles que procedan y conseguir una instalación segura respetando el conjunto de la edificación en la que tenga lugar.
- El equipo solar puede instalarse en el tejado, la terraza o el jardín, sobre una superficie firme y resistente que no reciba **ninguna sombra de obstáculos durante el año**.
- Para instalaciones de agua y eléctricas, **respete la normativa vigente**. Tenga en cuenta las condiciones del viento del lugar, sobre todo durante el montaje. La garantía no cubre las roturas debidas a una instalación defectuosa.
- La **orientación óptima** del equipo en función de dónde esté situada la instalación es la siguiente:

- En lugares situados en el **Hemisferio Norte**: el cristal del **colector mirará al Sur.**

- En lugares situados en el **Hemisferio Sur**: el cristal del **colector mirará al Norte**.

- Desviación de hasta 30º en dirección Sur-Este o de hasta 30º en dirección Sur-Oeste **no afecta en la práctica al rendimiento del equipo**, ya que la falta de ganancia energética anual, en ambos casos, no supera el 6%.

- La estructura soporte de los colectores es la misma para instalaciones en tejado o sobre superficie plana, sólo cambia la forma de montaje (ver página 16-19).
- Si la superficie sobre la que va a instalar el equipo no es compatible con la estructura estándar del equipo, deberá presupuestar una adaptación de la estructura u otra alternativa apropiada, e informar a su cliente.
- En zonas con frecuentes nevadas, vientos fuertes y generalmente de condiciones climáticas especiales, hay que controlar si los accesorios de montaje estándares son capaces de resistir el peso de la nieve o la tensión de las condiciones climáticas. En este caso, los colectores tienen que ser montados sobre la cubierta firmemente.
- Recuerde utilizar **aislamiento térmico apropiado en las tuberías**, especialmente en las de agua caliente.
- Cuando termine la instalación, recuerde **retirar todos los restos de materiales u objetos sueltos** que pudieran causar algún daño.
- Antes de subir a un tejado y manipular material pesado, recuerde la **normativa vigente sobre seguridad en el trabajo** y tome las precauciones necesarias.

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD EN INSTALACIÓN

- **La instalación debe realizarla un proveedor o una empresa especializada** en instalaciones de este tipo. Si instala usted mismo el equipo, los errores de instalación pueden dar lugares a fugas de agua, descargas eléctricas y otros peligros.
- Realice el trabajo de instalación de acuerdo a las instrucciones que figuran en este manual.
- Cualquier control o manipulación de la instalación eléctrica debe hacerse por un electricista autorizado.

12. Mantenimiento

Recomendaciones para el mantenimiento del equipo

1. No es necesaria la intervención del usuario, sin embargo, aconsejamos que después de los primeros 15 días del funcionamiento, chequee que la presión del circuito cerrado (colector-interacumulador) es de 1,5-2,5 bar y las temperaturas estén en nivel normal con respecto a la hora de control y la insolación.
2. Recomendamos empezar el programa de mantenimiento anual después de dos años desde que se realizó la instalación.
3. En zonas con mucho polvo y poca lluvia, limpie con agua y un paño, el cristal de los colectores si éstos están muy sucios. Algo de polvo no afecta en la práctica al rendimiento del colector ya que éste desaparecerá con las lluvias.
4. En caso de rotura de cristal del colector, sustitúyalo por uno nuevo cuanto antes para evitar daños al colector.
5. Verifique juntas, válvulas, conexiones y el estado del aislamiento térmico, reponiéndolo si fuera necesario, una vez al año.
6. Controle el estado general de la estructura, con sus tuercas y tornillos, para detectar cualquier tipo de desgaste y daño. Esto es especialmente importante en ambientes cercanos al mar.
7. Los daños eventuales, deben ser reparados lo antes posible.
8. Durante ausencias prolongadas, si son accesibles los equipos con facilidad, cúbralos con una cobertura opaca para que no trabajen inútilmente; no utilice plásticos o similares.
9. En casos de aguas especialmente duras, conviene instalar un filtro adecuado en la entrada de agua a la vivienda.

13. Resolución de incidencias

En caso de malfuncionamiento asegúrese de que:

1. Las condiciones climáticas permitan el funcionamiento del sistema.
2. Los colectores no reciban sombras de ningún obstáculo y los cristales estén limpios.
3. No haya fugas en el circuito cerrado y que todas las conexiones estén bien aisladas.
4. La temperatura diferencial de arranque de la bomba de circulación esté ajustada correctamente. Se recomienda a los 6ºC.
5. Compruebe que la bomba de circulación del sistema solar funciona cuando las condiciones climáticas lo requieran. Tocando la bomba, uno puede sentir las vibraciones del sistema. Controle la red eléctrica y si es necesario, contacte con un instalador autorizado.
6. Asegúrese de que la válvula de mezcla de frío y caliente, de estar instalada, está bien regulada y funciona correctamente.
7. Chequee el manómetro del grupo solar para comprobar que la presión del circuito cerrado es la correcta (1,5 - 2,5 bar). Para el funcionamiento inmediato del sistema, rellene el circuito cerrado con mezcla de agua y de anticongelante o ajuste la llave de llenado automático hasta alcanzar la presión adecuada.
8. Asegúrese de que hay suficiente fluido en el circuito de los colectores – acumulador. Durante los días con mucha insolación y funcionamiento normal de la bomba, las tuberías en las salidas de los colectores, tienen que estar calientes.
9. Compruebe que no se ha acumulado aire en el vaso de expansión y que la válvula de seguridad no se haya abierto.

Notas

Notas

LUMELCO SOLAR

LA ENERGÍA DE TU VIDA

LUMELCO S.A.

MADRID
Avda. Matapiñonera, 7 • 28700 S.S. de los Reyes (Madrid)
Tel. 91 203 93 00 • Fax 91 203 93 06

BARCELONA
c/ Balmes, 436 • 08022 Barcelona
Tels. 93 212 27 16 / 93 417 03 71 • Fax 93 212 76 97

SEVILLA
c/ Cardenal Ilundain, 19 - Bajo B, Edif. Escorial • 41013 Sevilla
Tel. 95 429 80 36 • Fax 95 423 25 82

www.lumelco.es
e-mail: info@lumelco.es

CE

ISO9001

LUMELCO SOLAR
LA ENERGÍA DE TU VIDA